This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

Linee guide per l'utilizzo

Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

+ *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.

+ *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.

+ *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.

+ *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertati di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da `http://books.google.com`

Digitized by Google

283

Soc 3974 e.93
6

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

ATTI

DELLA REALE ACCADEMIA

LUCCHESE

DI SCIENZE, LETTERE

ED ARTI

Tomo VI.

LUCCA
DALLA TIPOGRAFIA
DI FRANCESCO BERTINI
MDCCCXXX

Digitized by Google

Digitized by Google

RAGGUAGLIO

DELLE ADUNANZE

DELLA REALE ACCADEMIA

LUCCHESE

TENUTE NELL' ANNO 1829. (*)

In quest' anno fu dato principio al corso delle periodiche adunanze accademiche nel giorno 15 di gennaro con una memoria del sig Giovanni Barsotti, distinta in tre articoli. Nel primo articolo, dopo aver dimostrato esistere un errore in alcune storie delle matematiche circa il trovatore degli esponenti fratti e negativi, presentò una nuova teorica per le quantità irrazionali, e fece vedere non esser necessario pel rigoroso conseguimento dei diversi teoremi risguardanti i calcoli su queste quantità, ricorrere all' uso degli esponenti suddetti, bastando quello dei segni radicali con indice qualunque. Nel secondo dedusse

(*) Questo ragguaglio non è che il proseguimento della storia degli Atti Accademici narrata al principio di ciascheduno de' precedenti volumi.

Digitized by Google

le relazioni fra gli angoli ed i lati del triangolo sferico per i soli principii della geometria a tre coordinate, avvertendo esser questo un problema propostogli dall' esimio nostro socio corrispondente, sig. professore Magistrini di Bologna, e formarne la soluzione il più bello ed esteso epilogo degl' indicati principii. Finalmente nel terzo articolo rilevò in più e diversi modi col calcolo delle differenze finite la formola rigorosa e generale tanto delle combinazioni che delle permutazioni.

Le mostruosità che si osservano nei feti fu sempre un subietto che offrì vasto campo alla opinione dei dotti fisiologi, ed ai pregiudizj della ignorante credulità; che però era una degna materia da trattarsi con pienezza di argomenti e di singolari osservazioni dall' accademico sig. Giacomo Bonuccelli: il che avvenne nel giorno 25 del suddetto mese. In altra dotta memoria aveva già il nostro accademico dimostrato, che nella fisica educazione si trovano dei mezzi valevoli ad impedire e correggere i vizi ereditarj prima del loro sviluppamento, e con questa nuova importante produzione fece chiaro, che quei vizi stessi non si possono confondere in alcun modo con le antecedenti mostruosità, le quali sovente si presentano nei figli di genitori perfettamente robusti e sani.

Digitized by Google

Mosso da principii dimostrati dalla ragione, dalla scienza e dalla cotidiana esperienza, che i presidj i più salutari per la conservazione dell'ordine sociale convertonsi talvolta in istrumenti di danno e di rovina, il sig. accademico Gaetano Pieri nell'adunanza del 28 febrajo dimostrò come la prigionia in vece di essere un rimedio efficace per reprimere il disordine, suole per lo contrario servire spesso di morale danno a quello stesso che viene punito per qualunque tempo colla privazione della libertà.

Essendo sembrato all'accademico sig. Bernardo Moscheni non solo esagerata, ma di più mancante di verità la opinione del Filangeri sulla pubblica accusa, imprese egli nell'adunanza del 26 marzo ad esaminarla dietro la scorta dei più celebri giuspubblicisti, della esperienza e di filosofici ragionamenti; e volle dimostrare che se in tesi non può negarsi ad ogni cittadino offeso il diritto di accusare l'offensore presso il magistrato ed il governo, non pertanto il ritornare con legale procedura alla pubblica accusa, sarebbe lo stesso che aprire una sorgente di mali gravissimi; ed anzi che atterrire il colpevole, non farebbesi ch' esporre l'innocenza ai colpi della vendetta e della calunnia, e porgere un mezzo per rendere impunito il delitto.

Digitized by Google

Nell' adunanza de' 29 aprile l'accademico sig. Carlo Massei lesse un suo ragionamento istorico intorno la scienza della pubblica economia. A quel tempo non era venuta ancora alla luce la dotta e sincera opera del sig. Pecchio su questo argomento. E fu appunto per difetto d'un'opera di questa specie, che il Sig. Massei assunse il faticoso incarico di raccogliere quelle notizie, principalmente perchè servissero a lui di scorta nello studio di questa scienza. Per altra parte il sig. Pecchio ha limitato il suo discorso alla moderna Italia, laddove il nostro accademico si fece ad indagare lo stato di essa presso dei popoli dell' antichità, e in modo particolare presso dei Greci e de' Romani; e dall' esame da lui fatto degli scrittori e delle leggi, credette di poter rilevare che i veri principii di questa grande scienza non erano allora conosciuti; dimodochè le nazioni moderne e specialmente gli Italiani, hanno avuto la gloria di crearla e condurla a perfezione. Enumerò pertanto in compendio le molte opere che hanno veduto la luce in questa nostra Italia, facendovi sopra opportune considerazioni; e in fine promise di leggere, quando che sia, un secondo ragionamento intorno la storia di questa scienza presso le altre nazioni moderne.

Digitized by Google

L'accademico sig. Cesare Brancoli in una memoria recitata nell'adunanza de' dì 21 maggio prese a trattare la quistione = Se il buon gusto musicale, quanto a melodia, toccasse il suo vero punto di perfezione col chiudersi del secolo XVIII; e se i moderni scrittori, lasciando da parte l'idea del vero bello, siansi precipitati nella depravazione, nel concettoso, e nel falso. =

Pretendono alcuni archeologi, che le favole della mitologia siano altrettante allegorie dei fenomeni celesti, ed alcuni di questi, come il Dupuis ed il Creuzer, si servono di questa opinione per combattere la nostra santa religione, dicendo, che simili allegorie sono ancora i prodigiosi avvenimenti descritti nella Genesi dalla creazione del mondo fino al diluvio inclusivamente. L'accademico sig. Cesare Lucchesini ha mostrato la falsità di questo errore nella Pragmalogia Cattolica, che si stampa in Lucca. Poi ai 16 di giugno ha letto una dissertazione sopra Minerva, che può dirsi un seguito dell'accennato suo lavoro, in quanto che confuta la sentenza che le favole mitologiche relative a questa Dea siano allegoriche. Ha mostrato che solo i filosofi Platonici del terzo e quarto secolo hanno asserito senza provarlo, che Minerva è l'Etere: ha dimostrato, che trattandosi di provare l'origine di queste favole, bisogna ricorrere non a scrittori

Digitized by Google

così recenti, ma a quelli più antichi: finalmente ha esposto le più antiche tradizioni su quest' oggetto, nelle quali non si trova traccia, che Minerva sia l'Etere. Con ciò ha dato un saggio di quello che può farsi seguendo questo metodo riguardo alle altre favole primitive.

Mentre il sig. Villermè recitava nell'accademia d'Igiena di Parigi i prodigiosi effetti della civiltà dell'età nostra sul perfezionamento della presente fisica costituzione dell'uomo, il nostro accademico sig. Ippolito Borelli nell'adunanza de' 29 giugno propose il seguente problema di medicina pubblica = D'onde avviene, che mentre le scienze naturali si avanzano rapidamente verso la loro perfezione, la medicina, che ha per fondamento e per sostegno la medesima, non è riuscita finora a migliorare la condizione fisica degli uomini, anzi ad impedirne la reale decadenza, che in essi oggi si scorge? = Il qual problema procurò egli di sciogliere dimostrando, che le principali sorgenti del deterioramento della specie umana derivano dalla educazione fisica e morale, dalle male abitudini e dalle torte inclinazioni, dalla maniera di vivere, di conversare, di nutrirsi, dalle relazioni sociali, dalle passioni che ci tormentano, in una parola, da una vita troppo molle e dilicata e dal lusso. Non lasciò di accennare, che noi portiamo ancora nascendo de' germi fatali di malattie, e

Digitized by Google

che la razza umana fu degradata fisicamente in que' tempi calamitosi, ne' quali furono recati all' Europa dalle più remote contrade de' micidiali contagj, siccome il vajuolo, la lebbra, e la sifillide; ma più di tutto ripetè il sig. Borelli la decadenza di che si parla, dall' essersi gli uomini dilungati da que' precetti, che la natura aveva dato loro per viver bene e lungamente.

L' accademico sig. Antonio Mazzarosa nella tornata del 16 luglio lesse uno squarcio della storia politica di Lucca che va scrivendo, e s' aggirava questo su i fatti della Contessa Matilda che come cittadina di questo paese gli servì di gloria non comune in que' tempi sempre tenebrosi.

Lo scolo delle campagne lucchesi, di quelle specialmente poste fra il lago di Bientina ed il fiume Serchio, è stato sempre sommamente a cuore ai due governi, toscano e lucchese. Gl' Idraulici di maggior fama, e sapere furono impiegati in varj tempi, e dai medesimi molte operazioni si fecero, e molti progetti s' immaginarono per sistema alle acque ed al prosciugamento dei terreni. Tanta copia d' idrauliche teorie, e di osservazioni sparse in gran parte negli archivj fu raccolta in un chiaro compendio dell' accademico sig. Nicola Felice Tomeoni, e letto nell' adunanza tenuta nel giorno 29 luglio.

Digitized by Google

Nel comentario sulla vita e le opere del chiaro fisico Benedetto Prevost trovandosi enunciata una esperienza sulla decomposizione della luce bianca del sole, dalla quale egli credeva che si potessero ottenere delle importanti notizie per ispiegare alcuni fenomeni relativi al meccanismo della visione; e non essendovi stato sino ad ora alcuno, per quanto è noto, che siasi occupato a verificare e con nuove sperienze illustrare il fenomeno osservato da quel distinto filosofo, l'accademico sig. Gabriello Grimaldi segretario perpetuo nella classe delle scienze, ha voluto sottoporre il fatto ad una serie di esperienze ordinate con analitico criterio, e nella sua Memoria letta nell'adunanza del 13 agosto ha tentato di stabilire una base sulla quale si potesse formare un retto giudizio intorno all'opinione di Prevost, ed ha nel tempo stesso accennato una teoria più analoga alle osservazioni ed alle leggi già note della visione.

L'opera chirurgica del celebre Sig. Richter, già conosciuta in Italia per la traduzione fattane dal sig. dottor Volpi di Pavia, e da lui comentata, è ora nuovamente comparsa alla luce per opera del sig. dottor Cartoni assistente alla Clinica Chirurgica dell'I. e R. Università di Pisa. A questa edizione ha voluto il sig Cartoni ag-

Digitized by Google

giungere molte illustrazioni e pregevolissime, dirette a far conoscere i progressi della chirurgia de' nostri giorni. Piacque all'accademico sig. Luigi Pacini nell'adunanza del 28 agosto darne ragguaglio con un ragionamento, in cui dopo alcune dotte sue critiche osservazioni sull'opera del Richter, fece conoscere il bene reale che il sig. Cartoni faceva alla scienza con le sue illustrazioni, confortando il medesimo a proseguire con impegno l'ottimo suo lavoro.

È comune opinione che fosse presso i Romani, come è presso di noi, diverso il linguaggio dei dotti da quello del volgo; e ciò par certo si verificasse persino ai tempi di Cicerone, e di Augusto; ma poi molto più prima dell'ingresso dei barbari in Italia. Questa differenza di linguaggio sembra che abbia dato origine alla nostra lingua italiana; avvegnachè mentre la lingua dei dotti e delle colte persone andò mancando, prima con semplici parole e poi con frasi per la sopravvenuta generale ignoranza, quella del volgo andò crescendo, in modo che per la copia e l'uso fatto più universale prese corpo e forma, e finalmente divenne la lingua dei dotti e delle corti. Queste furono le preliminari nozioni con le quali l'accademico sig. Domenico Barsocchini nell'adunanza del 20 dicembre diè cominciamento ad una sua Memoria sullo

Digitized by Google

stato della lingua in Lucca avanti il mille. Quantunque egli dichiarasse non essere suo pensiero di prendere a trattare la quistione se la lingua italiana traesse la sua origine dal dialetto toscano, o sivvero da tutti insieme i dialetti d'Italia, non pertanto sono sì copiosi i documenti e gli esempli tratti dalle antiche carte dei nostri patrj archivj, che dai medesimi vien quasi dimostrato quello che egli aveva detto di non voler ricercare.

Digitized by Google

Nel tomo quinto p. 339. l. 11 — 13. si corregga così: al Collegio Nazareno in Roma, dove era Professore di filosofia e mattematica il Padre Gianvincenzio Petrini delle Scuole Pie.

Giunta per le pag. 364, 365.

I risultamenti sono meno difettosi se si cerchino i logar. di 82314,62 e di 36345,3, e loro si aggiungano le respettive parti per 0,6, 0,02 pel primo logaritmo, e 0,3 pel secondo.

Digitized by Google

Digitized by Google

INDICE

Ragguaglio delle Adunanze della Reale Accademia Lucchese, tenute nell' anno 1829. Pag. III
Memoria sulla Fiamma dell' Accademico Cav. Gabriello Grimaldi ec. ec. . . . . . » 1
Memoria sopra un singolare moto di Rotazione, dell' Accademico suddetto . . . . » 41
Memoria della Decomposizione della Luce per mezzo del Moto, dell' Accademico sudd. » 69
Discorso Accademico della Pubblica Accusa, dell' Accademico Bernardo Moscheni . . » 89
Memoria sullo stato della Lingua in Lucca, avanti il Mille, dell' Accademico Domenico Barsocchini . . . . . » 117
Memoria sulla Decomposizione delle Frazionarie e Razionali funzioni $v' x$ *con semplici e spediti mezzi, dell' Accademico Pietro Franchini* . . . . . » 173
Dissertazione sulla Storia Matèmatica dell' Antica Nazione Indiana, dell' Accademico suddetto . . . . . « 189

Digitized by Google

Memoria sopra l' Epoca di Desiderio e di Adelchi ultimi Re dei Langobardi, dell' Accademico Domenico Barsocchini . . . » 241
Tavola Generale delle Lineari e Itinerarie Misure antiche e moderne, presentata dall' Accademico Michele Bertini . . . . . » 265
I Principj analitici pel Moto equabile, e pel Moto vario ridotti a miglior forma, saggio dell' Accademico Pietro Franchini . . » 341
Ricerche Analitiche dirette a correggere e perfezionare la soluzione de' generali Problemi costituenti la pratica del calcolo Logaritmico e Trigonometrico, presentate dall' Accademico suddetto . . . . . » 349

Digitized by Google

MEMORIA
SULLA FIAMMA

DEL CAVALIERE
GABRIELLO GRIMALDI
DIRETTORE DEL R. GABINETTO DI FISICA
DI S. A. R. IL DUCA DI LUCCA
E SEGRETARIO PERPETUO NELLA CLASSE DELLE SCIENZE
DELLA R. ACCADEMIA LUCCHESE

PRESENTATA
nel giorno 6 Decembre 1827

Digitized by Google

Digitized by Google

MEMORIA

SULLA FIAMMA.

Soleo et in aliena castra transire non tanquam transfuga; sed tanquam explorator.

SENECA.

Allora che il Cavaliere Onofrio Davy fece l'utile scoperta della lanterna di sicurezza, e dopo di essersi pubblicato nei giornali di scienze quello, che il medesimo insigne fisico aveva letto nel 1817 nell'Adunanza della Reale Accademia di Londra, io ebbi l'onore di presentare in una delle nostre periodiche radunanze le originali osservazioni sulla fiamma, e con l'esperienza della tela metallica non solo mostrai l'analisi della medesima; ma di più la estesi alle fiamme, che sono più in uso per quindi passare a quelle, per le quali nuovi lumi acquista la già nota teoria della combustione. Molte osservazioni, ed esperienze aveva già fatto sulla fiamma di vari gas, e singolarmente sugl'idrogeni carburati, e di altre sostanze combinate con gli acconci sostegni della com-

Digitized by Google

bustione, e del mio lavoro mi proponeva dar conto all'Accademia; ma le necessarie distrazioni della pubblica istruzione in gran parte a me affidata, mi tolsero il tempo, ed il pensiero di occuparmi di oggetti, che vogliono riposo, e tranquillità per esser con esattezza osservati. Frattanto con mia piena soddisfazione ho letto che altri fisici sono giunti ai stessi risultamenti, che io notato aveva, e fra gli altri quelli del Signor Sym, i quali non sono in vero molto concordi con quelli di Davy.

Pensava, che già esaurito fusse questo importante argomento di fisica, e per ciò consegnai all' oblio quanto sul medesimo notato aveva. Se non che una recente Memoria letta dal chiaro Sig. Libri nell'Accademia dei Georgofili di Firenze, ed altra Memoria del Sig. Devies sulla fiamma hanno richiamato la mia attenzione sul tralasciato oggetto, invitandomi a fare alcune osservazioni, per le quali sono di nuovo costretto a considerare la fiamma come una semplice combustione superficiale, ed in ciò non sono pienamente d'accordo con Davy: ma bensì con Murray, e Sym; e questa fiamma medesima non posso convenire che sia sottoposta ad alcuna forza ripulsiva all'avvicinamento di un corpo solido, ed in conseguenza mi trovo intieramente discorde col dotto fisico toscano.

Due dunque sono gli argomenti, che io mi propongo di trattare in questa Memoria; il primo dei quali è l'esame di detta forza ripulsiva, ed il secondo quello dello stato interno della fiamma. E se mi verrà

Digitized by Google

dimostrato, che senza introdurre una nuova forza in natura, il fenomeno, che presenta la influenza della tela metallica può, e debbasi spiegare colle nozioni, che già abbiamo sulla combustione; e che il nucleo interno della fiamma è un corpo, che può dirsi freddo respettivamente alla superficie luminosa, ed ardente, avrò contro l'opinione del Sig. Libri in gran parte difesa la teoria di Davy, ed all'opposto avrò ancora dichiarato, che la stessa teoria è difettosa, o almeno poco esattamente esposta. E così come uno degli antichi Eclettici potrò ripetere = *Amicus Socrates, amicus Plato; sed magis amica veritas.*

Presentiamoci la fiamma di una candela, quale si forma allora che trovasi il combustibile tranquillo, e non agitato dal vento, e per ciò fare esponiamo la candela accesa al Sole, e prendiamone l'immagine, come fece il Sig. Libri, sopra una carta bianca formandone un esatto disegno, come si vedrà nella figura unita alla presente Memoria. Nel perimetro estremo della fiamma vedesi una penombra, la quale comincia in forma curvilinea alla base di essa, e quindi s'innalza in figura cilindrica, e giunta a poca distanza dall'apice si disperde in vortici, i quali di continuo con un confuso movimento si rinnovano mentre brucia il combustibile. Questo volume esterno della fiamma non è luminoso all'oscuro, e senza la luce solare non manifesta la sua opacità. Dentro questo cilindro si osserva un cono ombroso più denso, e questo è veramente il cono luminoso, il quale racchiude un cono più piccolo, e più oscuro. Si ha dunque nella proie-

Digitized by Google

zione della immagine della fiamma sulla carta per mezzo della luce solare un cilindro con due coni concentrici. Ora consideriamo questa fiamma dentro una camera oscura. In essa si osserva un cono lucido, il quale ha per un quarto circa dell'asse del cono il vertice luminoso di una luce meno chiara, quindi il resto del cono risplendente con una luce chiarissima, meno però la base, la quale presenta una luce di colore *bleu*. Laonde nella fiamma una triplice graduazione di luce si manifesta. La parte media è la più lucida dei due estremi, dei quali la parte superiore presenta il termine della combustione, e l'inferiore il suo incominciamento. Oltre a queste sensibili osservazioni, vedesi distintamente in mezzo al cono lucido un cono oscuro, il quale, come si sa, non è che il combustibile nello stato di vapore non acceso. Questo cono oscuro è ben distinto dal lucignolo, che viene dai fisici chiamato il luogo della fiamma. Era necessaria questa minuta descrizione; poichè ciascuna parte della fiamma serve tanto alla spiegazione del fenomeno, che all'esame della opinione emessa dai fisici.

Il Sig. Libri dubitando che la tela metallica, o altri corpi conduttori fussero dotati di una facoltà *refrigerante* stabilita dal Davy, intraprese alcune osservazioni che si riducono alle seguenti. I.° Se si accosta un corpo alla parte superiore della fiamma, oltre la inflessione della medesima si vede crescere, ed allungarsi spargendo maggior luce sugli oggetti vicini. II.° Se in essa immergesi un filo metallico,

Digitized by Google

questo si annerisce, e cuopre di una materia fuliginosa. III.° Se si accosta il detto filo, o un corpo solido alla base di essa non si osserva elevazione della medesima, nè deposito fuliginoso. IV.° Quando si tronca la fiamma alla base vicino al lucignolo sembra, che la medesima arda nel suo interno come nella superficie. V.° Se si accostano due fiamme alla medesima altezza, avanti del contatto, si osserva una nuova fiamma biancastra fra quelle, per la quale viene a formarsi una sola fiamma, che aumenta di volume, e di luce, mentre le due fiamme unite chiaramente si distinguono. VI.° Se una fiamma s'innalza sull'altra di maniera che la base dell'una sia sul vertice del cono dell'altra, la fiamma inferiore è respinta deviando dalla verticale, mentre la superiore aumenta di volume, e di luce. VII.° Se la fiamma superiore poco a poco più s'innalza verticalmente; incomincia ad esser meno luminosa, più piccola, e sempre più diminuisce fin quasi ad estinguersi. Questi sono i principali fenomeni osservati dal Sig. Libri il quale fu di opinione, che i medesimi con le ricevute presenti nozioni non si possono sufficientemente spiegare.

A dir vero quantunque io sia prevenuto dei singolari talenti del Sig. Libri, non ostante più per mia istruzione, che per diffidenza mi proposi di fare una serie di osservazioni simili a quelle del chiaro fisico toscano, e queste sono quelle, che io espongo nella originale forma come furono notate dopo ciascuna esperienza. Presa una picoola candela di cera accesa,

Digitized by Google

e collocata in modo che non vi sia nel luogo della esperienza alcun movimento di aria, ed usando la cautela d'impedire la influenza della respirazione sul moto della fiamma, ho osservato ciò che segue.

I.° Accostato un filo metallico al vertice della fiamma, questa si allunga, ma non si piega. La parte che s'innalza prende un lume meno chiaro, restando sempre verticale l'asse del cono. La superficie esteriore nel luogo dell'appulso del filo parzialmente oscurasi, comecchè si ritirasse, senza alcun segno di ripulsione nel volume del cono, e soltanto si vede, che il corpo opaco prende il luogo della parte luminosa, offrendo in tal modo un'apparente ripulsione. Questo medesimo fenomeno si osserva fino a due terzi dell'asse del cono della fiamma, contando dal vertice, o sia quasi vicino all'altezza del lucignolo.

II.° Portato lo stesso filo metallico all'altezza del lucignolo vicino alla superficie della fiamma, ed avendolo un poco in essa introdotto, si forma una concavità maggiore oscura; ma la fiamma non piegasi, e l'altezza del cono non si altera. Si osserva pertanto, che a misura, che il filo metallico in questa posizione si riscalda la concavità oscura diminuisce.

III.° Se si porta il detto filo al disotto dell'altezza del lucignolo, si forma la solita concavità, l'asse del cono rimane verticale; ma la sua altezza diminuisce sensibilmente di un quinto. In tutti questi esperimenti deve notarsi, che il filo si ricuopre di una sostanza carbonosa.

Digitized by Google

IV.° Portato il filo alla parte inferiore del cono dove la fiamma ha un colore *bleu*, si osserva una minore concavità, ed il suo abbassamento.

V.° Se si porta il filo nell'interno della fiamma, cominciando dal vertice di essa, e successivamente scendendo verso il lucignolo lungo l'asse del cono, da principio si osserva, che la fiamma si allunga, prendendo la forma più sottile nell'apice, dove la luce è meno chiara. Giunto il filo all'apice del cono carbonoso interno, la fiamma non ha più un'apice conico, ma si divide in apici diversi dotati di una luce chiara.

VI.° Se si accostano come sopra vari fili, o verghe metalliche di diverso diametro, le concavità oscure sono sempre proporzionali ai diametri dei fili. E se tanto da una parte, che dall'altra della fiamma si accostano due fili metallici, si avranno due concavità; qualora i diametri dei fili sono assai grandi, le concavità dalla parte interna della fiamma si avvicinano a segno di quasi dividerla.

VII.° Avvicinando due fiamme eguali orizzontalmente, da principio si pongono in contatto le superficie della materia gazosa di sopra notata, dalle quali sono circondate. In tale stato questa materia per la maggior quantità di calorico raggiante, che riceve, si accende, e prende la forma di una linea di luce pallida interposta fra i due coni, i quali restano lucidi, distinti, ed i loro assi normali alle basi senza inclinazione alcuna. Se maggiormente le due fiamme si accostano, la luce si raddoppia; la materia gazosa

Digitized by Google

esterna non fa che un solo inviluppo, la materia carbonosa interna non forma che un solo cono oscuro, e soltanto si distinguono i due lucignoli di una sola fiamma, la quale per conseguenza, oltre alla doppia luce, raddoppia la copia del suo calorico raggiante.

VIII.° Innalzando una delle candele in modo che il vertice della fiamma inferiore corrisponda non già al centro, lo che non può farsi, ma bensì ad una parte della fiamma della candela superiore, questa diminuisce di grandezza, e di splendore, mentre la fiamma inferiore cresce di altezza, e di luce, e pare che alcun poco si pieghi da quella parte cui si accosta. Se poco a poco verticalmente s'innalza la candela superiore, tenendo per quanto è permesso il vertice del cono inferiore prossimo al centro della base del cono luminoso superiore, questo porta la sua base in alto, e lascia a nudo il corpo combustibile; di modo che, se sempre più destramente s'innalza la stessa candela lungo la verticale del cono superiore, questo sempre più diminuisce di volume, portandosi all'alto del suo lucignolo, ed alla fine si stacca dal medesimo, ed il lume superiore si spegne; e così con una candela accesa può estinguere la fiamma di un'altra candela.

Questi sono i fenomeni da me ripetutamente osservati, i quali sono stati minutamente esposti; perchè si possano con facilità ripetere, e confrontare con quelli dal Sig. Libri descritti. Ora passiamo a vedere se con le teorie comunemente ricevute sia facile spiegarli senza ricorrere ad una forza di ripulsione. E

Digitized by Google

per procedere con metodo convien ricordare, che il calorico ha fra i suoi caratteri quello di essere raggiante, ed eminentemente elastico; che la fiamma, considerata come una sorgente di calorico, attorno a sè spande una moltitudine di raggi di calore, e di luce nel tempo stesso. In secondo luogo fa duopo rammentarsi, che quando un corpo combustibile è in uno stato solido, e l'ossigeno, che lo circonda in istato di gas, il calorico proviene in gran parte, se non in tutto, dal gas ossigene, il quale, come si sa, nella combustione si decompone in calorico libero, ed in ossigene, il quale si unisce al corpo bruciato. Da ciò nasce, che attorno alla fiamma si produce un continuo consumo di gas ossigene, o sia di una parte integrante dell'aria atmosferica. Devesi dunque attorno alla fiamma successivamente formare un vuoto, il quale viene a riempirsi dall'aria circostante, onde non manchi il necessario alimento alla combustione. Ecco che in tal guisa formasi una corrente d'aria, che portasi sulla fiamma, dalla quale di continuo si parte una corrente di gas spogliato in gran parte di tutto il suo ossigene, e composto di quei gas, che sono nel tempo stesso residui, e prodotti della combustione. Questi due correnti sono tanto più forti, ed energiche quanto il combustibile innalzato di temperatura presenta maggiori punti di contatto al sostegno della combustione. Inoltre a tutti è noto, che nella combustione le due correnti sono disposte in modo, che l'inferiore appartiene all'aria nuova non decomposta, e la superiore all'aria calda, che ha servito alla combustione. Questa

Digitized by Google

oltre ad esser priva in gran parte che del suo ossigene, come si è detto, contiene il gas nidrogene residuo, il gas idrogeno carburato, il gas carbonio, i quali formano una corrente ascendente, e sono dotati della facoltà di estinguere la fiamma.

Proseguendo queste osservazioni, ricordiamo, che i corpi in combustione non possono divenir luminosi che alla temperatura di 500 a 600 gradi, e però la fiamma della candela nel nostro esperimento avrà sempre una maggior tensione, che il ferro ad essa accostato, e per conseguenza non si potrà formare fra l'una e l'altro un perfetto equilibrio. Laonde gli accennati fenomeni sussisteranno sempre, e diminuiranno solamente secondo che si approssimeranno al detto stato di equilibrio. Inoltre bisognerà considerare attorno alla fiamma di una candela non un cilindro soltanto, o atmosfera di gas non consumato, come vedesi nell'annessa figura, ma eziandio una sfera attivissima di calorico raggiante. Questa vien dimostrata dall'esperienza di Davy, avvicinando alla fiamma di una lampada di alcool un sottil filo di platino alla distanza di $\frac{1}{20}$ di pollice. Il filo diviene incondescente quantunque la fiamma venga coperta da un corpo opaco. Bisogna però non considerare questa sfera di calorico raggiante come una quantità assoluta prodotta dalla combustione; poichè una sua parte impiegasi nella produzione dei gas, e nella rarefazione dell'aria circostante, e ciò si verifica per qualunque fiamma, sebbene non ogni fiamma abbia la stessa temperatura. Siccome poi negli sperimenti di sopra esposti ab-

Digitized by Google

biamo sempre adoperato delle piccole candele di cera; così conviene qui notare, che la cera ha bisogno di maggior calore degli altri combustibili solidi, ed assai più dell'alcool per nudrire la fiamma, e per ciò maggior quantità di calorico per volatilizzare la sua materia combustibile.

Ricordiamo finalmente, per quello che si dirà in seguito, le già note facoltà, o poteri di un corpo caldo, quale è il filo metallico esposto al calore di una fiamma; cioè il suo potere emissivo, con cui emette una parte di calorico, che contiene; il potere assorbente, col quale il filo metallico assorbe una parte del calorico, che gli viene comunicato dalla fiamma; ed il potere riflettente analogo a quello della luce. Con queste già note cognizioni vediamo se i fenomeni indicati spiegar si possano senza ricorrere ad una immaginata forza.

Primieramente sembra chiarissimo, che allora quando un filo si accosta da principio alla fiamma dalla parte superiore del lucignolo, e singolarmente vicino al vertice del cono, quella si renda più alta, prendendo il colore di una luce meno brillante, e la superficie della fiamma dalla parte del filo si debba ritirare, prendendo una forma concava corrispondente all'altezza del medesimo filo. Questa concavità ha fatto credere al Sig. Libri, che nascesse da una forza ripulsiva del filo metallico sulla fiamma, mentre non è che una necessaria conseguenza delle proprietà generali della combustione. Ed in vero, allora che un

Digitized by Google

filo metallico si accosta alla fiamma, egli trovasi in una bassissima temperatura rapporto a quella, e però i suoi poteri emissivo, e riflettente sono nulli, o piccolissimi in proporzione del suo potere assorbente. Per lo che da quella parte dove il filo metallico si presenta si forma una specie di vuoto relativo di calorico, il quale se per un lato impiegasi ad alzare la temperatura del filo metallico, dall'altro non può impiegarsi sulla materia del combustibile. Che però se da una parte il filo si riscalda, dalla parte opposta di esso la fiamma si raffredda, cioè la materia combustibile gassosa si abbassa di temperatura; e si rende incapace di essere luminosa. Questa a mio credere è la ragione della mancanza parziale di luce, la quale prende la forma di una superficie concava corrispondente alla superficie convessa del filo, e proporzionalmente al diametro di questo.

Ma il filo metallico, restando più lungamente in contatto con la fiamma, inalzasi di temperatura, e con ciò cresce il suo potere emissivo, diminuendo in proporzione il suo potere assorbente. Da ciò nasce, che la fiamma dilatasi, e la concavità primiera diminuisce; poichè quella quantità di calorico, che prima era assorbita, ora impiegasi nella combustione luminosa. Provasi ancora una notabile differenza nella stessa concavità della fiamma allora che si accosta ad essa un filo metallico pulito, e lucido, che se il medesimo è scabroso, o coperto di nero fumo. Da principio il suo potere riflettente è maggiore; minore l'assor-

Digitized by Google

bente, e però la cavità della fiamma è più piccola, e però maggiore quantità di calorico impiegasi sulla materia combustibile.

Considerando inoltre questo stesso fenomeno dalla parte dell'ossigeno dell'atmosfera, che nella combustione impiegasi, osserviamo, che quando si espone un filo di ferro alla fiamma, egli innalzandosi di temperatura si dispone alla ossidazione, ed in tale stato si fa un doppio uso dell'ossigeno, il quale; come è noto, ha molta affinità per il ferro. La fiamma poi di olio, o di cera non solamente consuma molto ossigene per la semplice combustione; ma di più per la speciale combustione dell'idrogeno carburato, il quale, come già tutti sanno, sviluppasi nel bruciamento dei corpi grassi, ed oleosi, dei quali è costituente. E già più non ignorasi, che l'idrogeno in istato gassoso assorbe più di sette volte il suo peso di ossigene. Tutto ciò considerar si deve nel valutare la quantità di calorico, che si sviluppa nelle fiamme adoperate nei nostri esperimenti.

Proseguendo ad abbassare il filo metallico fino all'altezza del lucignolo, e più basso ancora, si è già osservato, che, rimanendo il cono con l'asse sempre verticale, la fiamma prima cessa di più innalzarsi, ed indi diminuisce di altezza. Ora consultando le note teorie, non sembra doversi ricorrere ad una nuova forza; ma soltanto alle funzioni del calorico raggiante. Imperocchè egli è chiaro, che accostando un filo metallico in un punto del cono dove l'irraggiamento è maggiore, e per conseguenza più brillante la luce,

Digitized by Google

il calorico vien diminuito dal potere assorbente del metallo, e però la fiamma deve abbassarsi, e tanto maggiormente quanto più verso la base il filo metallico si colloca. Poichè in questo estremo luogo la combustione è più debole, e minore la quantità di calorico raggiante. Si prendano due fili di ferro di eguale diametro, ed uno di essi si ponga nella fiamma *bleu*, e l'altro nella fiamma luminosa e brillante, e chiaramente si osserverà, che questo si cuoprirà di fuligine, mentre l'altro ne resterà quasi privo. Pearson opinò che questa parte inferiore della fiamma, contenendo una maggior quantità di acido carbonio occupava la base del cono, non avvertendo che dalla base al vertice la combustione va crescendo, e però egli attribuì al gas acido carbonio quell'effetto, che debbesi semplicemente ad una debole combustione.

Per conferma di quanto si è detto si noti, che col tubo ferruminatorio si ha poca, o nessuna fuligine; poichè con esso per la corrente di aria atmosferica diretta sulla fiamma si determina una maggior copia di gas ossigene sul combustibile. Così posti due fili metallici uno nella fiamma di una candela, ed un altro in quella animata dal suddetto tubo, si osserva chiaramente la differenza che passa da una combustione e l'altra rapporto alla materia combustibile. Sembra dunque che non molto si accostasse alla fisica verità il chiaro Sig. Carradori allora quando per distinguere la fiamma *bleu* da quello che si produce dal tubo ferruminatorio volle, che questa di-

Digitized by Google

pendesse dall'*ardor raggiante di Scheele*, e quella dal carbonio.

Finalmente per un maggiore convincimento di quanto fino ad ora abbiamo esposto, si prendano due fiamme di eguale dimensione provenienti da due combustibili, uno dei quali sviluppi più calorico dell'altro, e ad ambedue si accosti uno stesso filo metallico alla temperatura dell'aria atmosferica ridotto. Si osserveranno gli effetti di sopra indicati sulla fiamma meno energici, e durevoli nella fiamma che sprigiona maggior calorico; poichè in quella il filo metallico più presto si approssima allo stato di equilibrio, che nell'altra. Si dirà forse che un filo dello stesso metallo, e posto alla medesima temperatura e distanza, esercita una minor forza di ripulsione contro il gas idrogeno carburato, che contro il gas idrogeno puro, meno contro di questo, che contro la fiamma di una lampada a spirito di vino, meno contro una mescolanza di aria atmosferica, e di gas idrogeno carburato, che contro una mescolanza di aria, e di gas delle miniere?

Ora portiamo la nostra considerazione sul fenomeno apparentemente paradossale, in cui vedesi che una fiamma estingue un'altra a sè vicina. Questo fenomeno di sopra esposto forse più di ogni altro presenta una forza di ripulsione fra la fiamma inferiore, e superiore; ma a ben considerarlo si vedrà, che il medesimo non è che il semplice effetto della colonna del gas ascendente. L'aria circostante che portasi sulla fiamma inferiore facilmente ne accresce il volume, e

Digitized by Google

la luce, ed intanto la colonna ascendente di gas carbonio, e d'idrogeno carburato, che trovasi all'apice del cono di essa attacca la base della fiamma superiore, la sospinge in alto verso la sommità del lucignolo, e finalmente la stacca intieramente dal medesimo; e così la candela superiore si spegne. Chi conosce l'esperimento di una candela immersa in un tubo ripieno di gas acido carbonio, o di gas idrogeno carburato, troverà nella esperienza della fiamma, di cui trattasi, un fenomeno perfettamente simile. Ma senza ricorrere ad una esperienza di paragone possiamo direttamente dimostrarlo. Poichè se sopra una candela di cera accesa si porta una tela metallica, abbassandola fino alla metà della fiamma, e quindi si pone un'altra candela accesa al di sopra di detta tela, e s'immerge nel gas, il quale a guisa di nero fumo passa per le maglie della tela, la fiamma si spegne.

Nel fare questo sperimento con la tela metallica ho voluto osservare ciò che accadeva al cono troncato, se alla superficie della sua fiamma si portava un filo metallico; ed osservai, che quella parte di cono luminoso corrispondente al filo era internamente del tutto oscura, essendo in quel punto del tutto cessata la combustione. Non doveva certamente ciò avvenire se la fiamma, secondo il Signor Libri, era respinta dal filo metallico; giacchè nell'interno del cono troncato dovevasi osservare la fiamma ripiegata in dentro, e non estinta.

Nè pare, che la massa dei corpi, che si accostano alla fiamma, possa somministrare al Sig. Libri materia

Digitized by Google

alcuna di una speciale nuova osservazione, e molto meno un argomento specioso per istabilire la sua opinione sulla ripulsione. Poichè egli è evidente, posta ogni altra cosa eguale, che un corpo di maggior massa debba avere un maggior potere assorbente, che di massa minore, e però due fili di ferro di eguale levigatezza e temperatura accostati alla medesima fiamma, quello che avrà una massa maggiore, un maggior diametro, e per conseguenza un volume maggiore formerà nella fiamma una cavità maggiore, cioè sottrarrà per il suo potere assorbente una quantità maggiore di calorico, da quello che ha una massa, ed un volume minore, come dimostra l'esperienza più volte ripetuta. In vece dunque di dire col Signor Libri, che la forza di ripulsione del filo metallico sulla fiamma sia in ragione diretta della massa, e nella inversa della distanza del filo dal contatto della medesima, noi potremo stabilire secondo le già non ignote osservazioni ed esperienze, che la forza *refrigerante* del filo metallico, servendoci del vocabolo introdotto dal Davy, è in ragione diretta composta della massa, del volume, e della forza conduttrice del corpo che si accosta alla fiamma, e nella inversa della distanza di questo corpo dalla medesima.

Finalmente non sembra siavi luogo alcuno a maraviglia, come vuole il Sig. Libri, che fino ad ora non siasi fatta alcuna particolare ricerca sulla tendenza del calorico accumulato nei corpi a spandersi come l'elettricità, ed a comunicarsi a quelli che ne hanno una minor quantità, e come per la medesima nascer

Digitized by Google

possano le attrazioni, e ripulsioni fra i corpi interposti. Era questa indagine del tutto inutile per la semplice ragione, perchè l'elementari nozioni di fisica insegnano quanto basta per ispiegare le funzioni del calorico accumulato. Ed in vero qual cosa più nota del moto diretto, e retrogrado del piccolo cilindro di liquor colorato di un termometro differenziale collocato fra due specchi concavi, ponendo in un fuoco di essi successivamente un corpo caldo, o freddo? Qualunque volta un corpo trovasi nuotante fra due colonne di aria rinchiusa in un tubo, ed esposto fra due corpi raggianti il calorico di diversa temperatura, sarà respinto, ed ondeggerà fino a tanto che fra di essi non siasi stabilito l'equilibrio. Ma questo moto non ha rapporto alcuno con le forze repulsive, ed attrattive, che introdur si volessero fra le funzioni del calorico. Quelli che si lasciano sorprendere dall'analogia dei fluidi elettrico e magnetico, per dare tali forze al calorico cadono in un equivoco non difficile a togliersi. Nella ipotesi dei due fluidi elettrici vitreo e resinoso, come dei due fluidi magnetici Nord, e Sud hanno certamente luogo le forze di attrazione, e di ripulsione; poichè in essa si ammette, che un corpo eccitato con elettricità vitrea, per esempio, o con magnetismo boreale vien tolto dal suo stato neutro di naturale elettricità, o magnetico, attirando a sè il fluido resinoso, o australe, ripassando il fluido vitreo, o boreale. Queste forze sono proprie e caratteristiche dei due fluidi. Ma per questo si dovranno introdurre nella scienza fisica due specie di calorico.

Digitized by Google

distinte fra loro per quindi spiegare i fenomeni della fiamma? Frattanto per non permettere, che alcuno s'illuda coll'analogia della elettricità, e del magnetismo, della quale spesso si fa abuso, ricordiamo che il calorico non ha altra forza se non quella, che dipende dalla sua tensione, la quale si palesa in quei corpi, che si espongono ad una temperatura maggiore della propria per mezzo della dilatazione, e per questa rendonsi sensibili i moti di quei corpi, che ad esso si oppongono. Sono queste, è vero, elementari nozioni, ma che pure sono facilmente poste in oblio se la mente si lascia sorprendere dal fascino dell'analogia.

Essendomi forse più del bisogno prolungato nell'esame della opinione del Sig. Libri, passo ora a considerare la fiamma in sè stessa, e consultiamo l'esperienza per quindi conoscere meglio il valore delle osservazioni di Davy, e quelle che furono al medesimo opposte. Già è noto, che se sopra la fiamma di un lume acceso si pone una tela metallica, quella resta troncata, e portando l'occhio al disopra della tela, ed esaminando la sezione trasversa, si vede il lucignolo, che occupa il centro dello spazio oscuro; che però chiaro si vede, che la combustione non è che alla superficie, dove la medesima trovasi al contatto dell'aria atmosferica, la quale gli somministra il necessario ossigene. Il Davy spiega il fenomeno, dando alla tela metallica la proprietà conduttrice efficacissima del calorico, e quindi capace di toglierlo dalla fiamma, raffreddandola, e rendendola incapace di bruciare le molecole del combustibile ri-

Digitized by Google

dotte in istato gassoso. Hanno pertanto creduto il Murray, e il Deuchard di rendere almeno sospetta se non falsa la generale conseguenza, che il Davy dedusse dalla sua fondamentale osservazione. Il primo di essi dimostra, che il cono troncato della fiamma si otteneva ancora con una tela formata di fili di corpi meno conduttori del metallo; e per escludere la tela metallica propose di portare sulla fiamma un foglio metallico, nel qual caso si osserva, che quella piegasi senza troncarsi, o spegnersi per la sua metà superiore. Ciò potrebbe non disgradare a quelli, che vogliono introdurre l'accennata dottrina della ripulsione. Più direttamente poi si è portato il Signor Deuchard contro l'opinione di Davy, dimostrando la inefficacia della tela metallica. Avvegnachè volendo impiegare la polvere fulminante per accendere un cannone, osservò che la fiamma di questa polvere attraversò fino a dodici tele metalliche percorrendo uno spazio di quasi tre piedi.

Riflettendo sopra queste osservazioni anzi che alienare l'animo mio dall'opinione di Davy, mi trovo sempre più inclinato per la medesima, trovando in quella una conferma dei principali caratteri, e dei modi con cui il calorico si comunica ai corpi. Ed in vero chi è che non sappia, che i corpi imperfetti conduttori sono dotati di una minore efficacia pel minore potere assorbente di quello che i metalli posseggono? Lo stesso Davy nella quarta parte della sua memoria sulla fiamma dimostra, che un anello di vetro può estinguere una fiamma piccolissima, purchè

Digitized by Google

sia maggiore la sua spessezza, e più piccola la sua circonferenza di quella di un filo metallico, e ciò perchè questo è un maggior conduttore del vetro, Che però i metalli devono necessariamente produrre sulla fiamma un effetto più pronto, e non già eguale, come doveva dimostrare il Sig. Murray. Ed ancora che dimostrato lo avesse, altra conseguenza dedurre non ne poteva, se non quella di rendere più generale la scoperta di Davy, estendendo la facoltà refrigerante ancora ad altri corpi. E siccome l' effetto della tela metallica sulla fiamma è più pronto, così deve essere meno durevole; perchè i suoi fili più presto s' innalzano di temperatura, che ogni altro corpo meno conduttore, rammentandoci sempre, che la conducibilità è in ragione inversa della tenacità pel calorico.

Nè la inflessione della fiamma sotto un foglio metallico giova ad indebolire l' opinione di Davy, o molto meno a provare la forza ripulsiva dei metalli. Imperciocchè un foglio metallico collocato sopra una fiamma in due modi concorre a variare il fenomeno, che con la tela metallica si ottiene. Primieramente quello presenta minori punti di contatto al calorico raggiante, e per ciò esercita minor potere assorbente. Quando si presenta un cilindro, o filo metallico di ferro ad un fluido elastico, come il calorico, questo non già lo tocca in una linea, ma in quasi tutta la metà della sua superficie, come si è veduto nella concavità della fiamma corrispondente al cilindro che alla medesima si accosta. Ora chi è, che non vede

Digitized by Google

essere maggiore la superficie di una tela metallica attaccata da una fiamma di quella di un foglio metallico della medesima dimensione? E siccome proporzionalmente ai punti di contatto si fa l'assorbimento del calorico; così dovrà essere maggiore questo nella tela metallica, che nel foglio egualmente largo.

Aveva già tali cose scritte quando di poi il chiaro Sig. Orioli Professore di Bologna in una lettera diretta al Sig. Davy espose alcune sue riflessioni, che giova qui brevemente aggiungere per conferma di quanto si era da me opinato sulla osservazione del Murray. Prende il dotto professore in considerazione il volgare esperimento, in cui vedesi, che se sopra una piccolissima fiamma si dirige con un tubo un piccolo soffio di vento, questo la spegne per il pronto abbassamento di temperatura della medesima. Ma se lo stesso soffio si dirige sopra una fiamma maggiore, la medesima si ravviva, come osservasi nelle fucine. Laonde può stabilirsi come principio, che il calore, e la temperatura è assai maggiore nelle fiamme molto voluminose, che nelle piccole. Applicando questa verità alla fina tela metallica, notar si deve, che la fiamma, che si obbliga a passare per i forellini di un corpo qualunque, ridotto a forma di rete si divide in tante piccole fiammelle separate a guisa di sottilissimi fili capillari, nei quali non si mantiene la temperatura alla combustione necessaria, e però questa dovrà cessare, lo che non avviene alla fiamma sotto ad un foglio dello stesso metallo. Allora però che per un calorico addizionale i fili della rete di-

Digitized by Google

vengono incandescenti, la loro temperatura si afforza, ed allora essi, trapassando le maglie prosieguono ad essere luminosi, ed accesi. Il Signor Orioli oltre a questa osservazione altre cause ancora novera, le quali concorrono all'effetto efficace della lanterna di sicurezza di Davy. Tali sono la irradiazione del calorico nei fili, la quale è minore che in una superficie; la diffrazione del medesimo, che necessariamente producesi come nella luce che passa per il piccolo spazio di due lastre poste a piccolissima distanza, e finalmente la maggior copia di gas acido carbonio, che producesi, nella divisione in fiammelle della fiamma maggiore per cui si deve accelerare la estinzione dei zampilli luminosi, che tendono a sortire dalla rete.

Riflettendo inoltre sulla esperienza del Murray, si osserva, che per avere il fenomeno del cono troncato nella sezione della fiamma oltre all'assorbimento del calorico bisogna che sia facile il luogo al corso del vapore carbonoso già raffreddato dalla tela metallica, altrimenti, questo essendo impedito, come avviene nel foglio metallico, si accumula sotto di questo, e si accende dalla stessa fiamma, e forma sotto di essa quello schiacciamento, che si potrebbe per una ripulsione tradurre. In fatti se avviene, come abbiamo più volte osservato, che la tela metallica sia in qualche parte ostrusa nelle sue maglie con cera, o fuligine, la fiamma si schiaccia sotto di essa, e non più come prima offre il cono troncato. Laonde dal fin quì detto non sembra, che dalle osservazioni

Digitized by Google

del Sig. Murray venga indebolita la teoria del Davy sulla fiamma.

Nè quelle di Deuchard hanno forza alcuna qualora si voglia riflettere al modo con cui ordinariamente si propaga il calorico nei corpi. Esposta una verga metallica ad una sorgente costante di calorico, il medesimo passa da molecola a molecola, da strato a strato, e non giunge all'estremità, nè si rende sensibile al termometro, che dopo qualche tempo più o meno breve secondo che il metallo è più o meno buon conduttore. Ma se la sorgente emette in copia, o con molta velocità il calorico sopra una superficie, per cui possa passare in un'istante, il medesimo non si trattiene, o pure attacca subitamente la tela metallica, ed il potere assorbente viene nell'istante saturato. E poichè in tali casi il metallo, o non esercita, o perde ogni facoltà refrigerante, il calorico fiammeggiante passa, e vince qualunque ostacolo, o riparo; e così spiegasi come la polvere fulminante sia capace di accendere la polvere da cannone attraverso di dodici ripari di tela metallica a tre piedi di distanza. Se il Signor Deuchard avesse avuto presente quello che scrisse Davy nelle sue ricerche si sarebbe potuto risparmiare come inopportuna qualunque sua opposizione. « Un tessuto metallico, ecco com'egli » si esprime, su cui agiscono rapide correnti di mi- » scugli esplosivi vien subitamente scaldato; quindi è » che la tela medesima, la quale arresta la fiamma » dei miscugli esplosivi in riposo, concede poscia il

Digitized by Google

» passaggio quando essi si muovono con rapidità. Se
» poi si accresce la superficie raffreddante, o si scema
» l'ampiezza delle aperture, o se ne aumenta la spes-
» sezza, si può arrestare qualunque fiamma malgrado
» la rapidità del suo moto. »

Se però sembra, che il Sig. Davy abbia pienamente trionfato di tutte le opposizioni proposte contro la facoltà refrigerante dei metalli sulla fiamma, non si presenta egli egualmente vittorioso riguardo alla combustione della medesima. Poichè prima il Sym, e recentemente il Devies hanno con la semplicità, ed eleganza delle loro esperienze dimostrato, che il Davy immaginò quello che credeva dovesse avvenire, non già quello che vidde nella combustione della fiamma di una candela. Ho replicato, ed in diverse maniere variato l'esperienze di Sym, e di Devies, e le medesime hanno esattamente corrisposto ai desiderati effetti, e sempre hanno mostrato, che l'interno di una fiamma è un composto di una sostanza oscura, e non luminosa, mentre la sua conica superficie è lucidissima; che la interna temperatura di essa è più bassa che l'esterna; e che la sua massa interna ha la proprietà di estinguere un'altra fiamma, mentre l'esterna ha quella di accenderla, perlochè l'antica chimica dava a quella la proprietà di flogisticare i corpi, ed a questa di deflogisticarli.

Ora richiamiamo alla memoria ciò che scrisse il Sig. Davy nella pag. 46 della sua memoria letta nella Società Reale di Londra ai 16 di Gennaio 1817, sulla fiamma. « La fiamma dei corpi combustibili

Digitized by Google

» può essere considerata in ogni caso come una com-
» bustione di una mescolanza esplosiva di gas infiam-
» mabile, o di vapore con l'aria, e non come una
» semplice combustione operata nella superficie esterna
» della materia infiammabile. Può ciò verificarsi col-
» locando una candela accesa, o un pezzo di fosforo
» acceso nell'interno di una larga fiamma proveniente
» dalla combustione dell'alcool. La fiamma della can-
» dela, e del fosforo si presenterà nel centro dell'al-
» tra, e proverà che vi è dell'ossigene ancora in
» questa parte della fiamma grande ». E nella fine
della quarta parte « La fiamma ha la forma di un
» cono, perchè il maggior calore sta nel centro del
» miscuglio esplosivo. Contemplando attentamente la
» fiamma, ed il luogo dove la materia combustibile
» si volatizza, appare più oscuro di quello dove co-
» mincia a bruciare. Là il vapore si mescola coll'aria
» talmente che vi diviene esplosivo, si diminuisce il
» calore verso la sommità della fiamma, perchè ivi
» si trova minor quantità di ossigene ».

Per quanta venerazione io abbia per l'illustre chimico inglese non ho potuto esser persuaso della sua opinione, e non ardirei forse di così liberamente esprimermi, se non mi avessero preceduto in questo medesimo sentimento Sym, Porret, ed ultimamente Devies. E poichè i fatti più che le teorie formano la più eloquente prova delle fisiche verità, esporrò alcune esperienze, e dalle medesime chiaramente apparirà la ragione della ripugnanza di sottoscrivermi alla opinione di Davy.

Digitized by Google

Preparata una lampada ad alcool, e posto nel centro del lucignolo sufficientemente aperto un piccolo cilindro di fosforo asciugato e fumante, fu acceso il detto lucignolo. Portata la tela metallica sulla fiamma conica dell' alcool, la medesima viene troncata, e nell' interno non presenta, che un cono oscuro, il quale ha nel suo centro della base interna sul lucignolo il fosforo liquefatto, e non acceso, e la fiamma stessa non è più grande di quello, che sarebbe stata senza il fosforo. Mentre la fiamma alcolica brucia se si accosta un filo di ferro non prima riscaldato al fosforo, che trovasi fuso nel centro, questo non si accende; ma se prima di accostare il detto filo al fosforo si tiene per qualche poco nella fiamma, e poi si accosta, toccando il detto fosforo con la parte incandescente, si ha subito una scintillazione; cioè una piccola accensione, che tosto cessa, quantunque si tenga il filo metallico al contatto col medesimo. Sollevato il filo dalla fiamma, e di poi abbassandolo sul fosforo, si possono avere successivamente simili scintillazioni fosforiche nel centro del cono oscuro. E giova notare, che quando più il filo si è tenuto a riscaldarsi nella fiamma, o sia quanto più si è approssimato al color rosso ciliegio, tanto maggiore sarà nel contatto la scintillazione fosforica. È indifferente per l' esperimento, che l' incandescenza del filo si procuri nella lampada accesa di alcool, di olio, o di altro fuoco, bastando che sia incandescente per ottenere il fenomeno. Ch se si porta un filo di ferro incandescente sull' alcool, questo, come già è noto,

Digitized by Google

non si accende; ma se si tocca il fosforo posto sul lucignolo non acceso, quello si accende, e dopo di avere acceso con la sua fiamma l'alcool della lampada, restando involto nel cono oscuro, tosto si spegne, se però la fiamma alcolica non è molto estesa e piana.

Dopo questi fatti più volte da me ripetuti, e variati non saprei in qual maniera supporre, che la fiamma sia una combustione di una mescolanza esplosiva con l'aria; come siasi veduta nel centro della fiamma dall'alcool quella del fosforo; come siasi ammesso dell'ossigeno libero nell'interno del cono, e come siasi supposta la maggior quantità di calorico nel centro del miscuglio esplosivo acceso. Sono talmente queste asserzioni opposte ai fatti, di maniera che sembra inverisimile, che siansi seriamente enunciate. Che se mai io fussi stato illuso nelle mie osservazioni, temerei che lo fusse stato assai più di me il Murray, allora che introdusse della polvere da cannone nel centro di una fiamma di alcool, e di là la estrasse molto umida, e spenta; e più ancora quando per alcuni minuti vi tenne della polvere fulminante senza che detonasse.

Queste esperienze di Murray fecero nascere nella mia mente molte idee, e singolarmente m'indussero a sospettare che non valessero gli ossidi, ed i perossidi stessi a dare nel centro della fiamma quell'ossigene, che supponevasi dal Davy nella sua mescolanza esplosiva. Infatti collocato sul lucignolo della lampada alcolica i perossidi di manganese e di ferro,

Digitized by Google

come il deutossido, ed il protossido di questo secondo metallo per saggiare i vari gradi di ossidazione sotto l'azione della medesima fiamma, ed in nessuno di questi sperimenti osservai ingrandirsi il cono, o la luce della fiamma, e portando la tela metallica su di essa si presentò lo stesso cono troncato oscuro, distinguendosi inalterati gli ossidi, come si trovarono ancora dopo spenta la fiamma. Volli ancora cimentare con lo stesso modo il nitrato di potassa dovizioso di ossigeno, e ne ottenni il medesimo effetto. Tutto ciò a me sembra, che provi bastantemente, che nel centro della fiamma vi annidi un miscuglio gassoso nemico della combustione anzi che sostegno della medesima.

Questa ultima esperienza mi ha fatto lungamente dubitare della opinione di Devies, il quale crede, che la scintillazione del fosforo rinchiuso nel centro della fiamma alcolica al contatto del filo incandescente provenga dall'ossidazione del ferro. Si potrebbe forse sospettare, che il ferro rovente il quale di recente riceve l'ossigene nella sua superficie lo ritenga con poca tenacità, e però lo deponga facilmente, dandolo al fosforo fuso nel centro della fiamma in piccola quantità quanto basta alla piccola scintillazione. Infatti ho osservato, che lo stesso filo di ferro prima riscaldato all'incandescenza nella fiamma, e poi raffreddato, se in tale stato si accosta al fosforo senza prima riscaldarlo di nuovo, non produce scintillazione alcuna. Tocca ora ai fisici l'esaminare la probabilità di questo mio pensamento.

Digitized by Google

Proseguendo a fare le mie osservazioni sopra l'opinione di Davy, volli introdurre dell'aria atmosferica nella fiamma, come fece ancora Devies, e con un tubo ferruminatorio soffiai l'aria sul fosforo, mentre ancora ardeva la fiamma alcolica, e tosto quello si accese, ed in seguito si spense essendo cessata l'artificiosa immissione dell'ossigeno atmosferico. Ancora senza adoperare il detto tubo basterà talvolta agitare la fiamma, facendo in maniera, che l'esterna sua superficie si pieghi sul lucignolo, e sempre si avrà l'effetto della scintillazione nell'accensione del fosforo.

Per quanto chiare, e soddisfacenti fussero queste sperienze per formare un criterio di verità sulla opinione di Davy, non ostante per rendere con maggiori prove chiaro il motivo della mia non adesione alla medesima, esporrò alcune altre non inopportune osservazioni. Posta una candeletta di cera in un vaso di porcellana, fu essa coperta fino a due linee sopra il lucignolo con alcool, il quale di poi essendo acceso, ha bruciato con vastissima fiamma in tutta la sua superficie, lasciando sempre spento il lucignolo della candela, il quale in tale stato conservossi, avvegnachè il lucignolo superasse il livello dell'alcool; lo che accader non doveva se tutta la massa del combustibile fusse stata fiammeggiante. Si è osservato però, che essendo la superficie dell'alcool al disotto dell'apice del lucignolo, questo successivamente si accendeva, o si spegneva secondo che la fiamma dell'alcool molto estesa, e mobile sopra di essa si appianava, o l'in-

Digitized by Google

calzava, accendendosi nel primo caso, o spegnendosi nel secondo.

In vece di una candeletta di cera, si è sostituito nel vaso di porcellana un piccolo cilindro di fosforo. Avendolo acceso, mentre bruciava con fiamma bianca vivissima, si è versato lateralmente dell' alcool nel vaso. Questo subito si è acceso colla fiamma del fosforo, il quale tosto si è spento, mentre la fiamma dell' alcool non si è mostrata più viva dell' ordinario; anzi avendo portato su di essa una tela metallica, si è osservato il fosforo spento e liquefatto.

Finalmente si è cimentata la fiamma dell' etere solforico. A tale effetto, avendo acceso nel fondo del vaso un piccolo cilindro di fosforo, e versato su di esso dell' etere solforico, questo si è acceso formando un' altissima fiamma luminosa; ma il fosforo nel tempo stesso si è spento, e tale ancora si è trovato nel centro oscuro della fiamma, applicando sopra di questa la tela metallica.

Nel Bullettino delle scienze matematiche del mese di Giugno del 1827 del Sig. Ferrussac trovansi alcune sperienze fatte su questo soggetto dal Sig. Blackadder, sulle quali conviene, che per alcun poco ci arrestiamo. Introdusse questo fisico un tubo di vetro in una fiamma di lampada ad alcool in modo da portare l' estremità del medesimo nel centro di quella, mentre leggiermente n' espirò il vapore. Osservò allora che la fiamma diminuiva di volume, si deponeva del vapore nel tubo, e soffiando fuori della fiamma questo stesso vapore sopra un lume, tosto si accendeva.

Digitized by Google

Inoltre collocando una fiamma al collo largo di una grossa boccia di vetro, ed il lucignolo essendo circolare, adattò un piccolo tubo di vetro nell'asse del lucignolo per cui passando nel vaso i vapori del centro della fiamma a olio, e non ad alcool offrì dei curiosi fenomeni. Questo vapore si può accendere, e raccolto sul mercurio, trovasi essere dell'idrogeno carburato con dell'olio in vapore.

Dopo queste esperienze, ed altre simili non par possibile come il Sig. Balckadder abbia potuto essere indotto nella opinione di Davy, ed a spiegare la forma conica della fiamma per il calore, che si produce nella mescolanza detonante. Poichè se la fiamma è una mescolanza di gas che non brucia se non quando giunge alla superficie del cono, come egli stesso ne conviene, non comprendesi come possa avere nel tempo stesso una combustione luminosa nel centro. D'altronde l'esperienza dei tubi portati nel centro della fiamma, ed il vapore, che per essi si ottiene non ancora bruciato chiaramente dimostrano, che nell'interno della fiamma non vi è combustione. Riguardo poi alla forma conica della fiamma sembra che si debba unicamente spiegare dalla pressione laterale delle correnti dell'aria atmosferica circostante, la quale impiegasi su di essa, e sul suo vapore carbonoso dal basso in alto. Basta ricordarsi, che posto una fiamma sotto il recipiente di una macchina pneumatica, e diradando l'aria, subito il suo cono si schiaccia, e piegasi sopra sè stesso. Nè sapremo facilmente accordare a questo chiaro fisico ciò ch'egli

Digitized by Google

asserisce riguardo al lucignolo carbonoso di una candela, cui dà la facoltà refrigerante della fiamma per cui crede che l'impedisca ad una certa quantità di aria di mescolarsi colla parte centrale di essa. Poichè siamo persuasi, che la parte solida del lucignolo prende grande accrescimento allora che il combustibile vaporabile si consuma, lasciando scoperta, ed a nudo la parte sua non vaporabile. In tal caso la fiamma necessariamente si raffredda, perchè il suo cono luminoso diviene minore. Inoltre il lucignolo forma il fungo carbonoso tanto per mancanza di ossigeno nell'aria che investe la fiamma conica, come ancora per l'alterazione dell'aria medesima, per mezzo dei gas suffocanti; lo che si palesa nelle sale dei spettacoli, nelle camere ristrette, ed abitate da molte persone.

Prima di por termine a questa memoria credo di dover fare alcune osservazioni sopra quanto il Signor Davy ha esposto rapporto all'influenza dell'aria rarefatta sulla fiamma. Nella memoria dove egli prende ad esaminare l'esperienza di Crotthus leggesi, che una fiamma lunga un sesto di pollice in un recipiente di 200 a 300 pollici cubici di aria atmosferica si rende più piccola allargandosi; ed in fine si estingue quando la pressione è divenuta sette, o otto volte minore. Notasi di più, che una fiamma con un getto maggiore di combustibile dura più lungo tempo acceso fino a che l'aria non sia diminuita 18 volte. Da ciò primieramente vuolsi dedurre, che a volume eguale di aria, e per conseguenza ad eguale quantità di ossigeno con minor fiamma la combustione dura

Digitized by Google

minor tempo, che con fiamma maggiore; che però la estinzione della fiamma non devesi unicamente all'ossigeno; ma bensì al calorico, che si rende libero. Su questa base prosiegue Davy a cimentare la combustione idrogena dell'aria rarefatta, e conchiude, che la fiamma idrogena non si spegne se non quando il calore, che dalla fiamma producesi non basta a sostenere la combustione, e da ciò si avanza a stabilire, che la combustibilità non cresce, nè scema in virtù di una rarefazione, o sia di una pressione minore, e che nelle atmosfere rarefatte possono più a lungo bruciare quei corpi, ch'emettono maggior copia di calore, di quelli, che minor quantità ne producono.

Persuasi intanto come noi siamo, che nella combustione si debba avere, più che al calorico, riguardo all'ossigene, che si precipita sul combustibile, confesso che le proposizioni di Davy mi sono sembrate alquanto paradossali. Che però ho voluto consultare l'esperienza, saggiando con una buona macchina pneumatica la combustione di quattro candele di egual grandezza, natura, e massa, le quali producevano una fiamma presso a poco di eguale dimensione; ed ecco il risultamento delle mie sperienze.

Numero delle Fiamme	Tempo della loro durata	Gradi di rarefazione
1	56″	32°
2	35	45
3	32	47
4	28	54

Digitized by Google

Da queste sperienze rilevasi, che ad un maggior numero di fiamme collocate in uno stesso volume di aria, che quelle di un numero minore, e per questo immerse, ed esposte ad eguale quantità di ossigene, e con maggiore sviluppamento di calorico corrisponde un tempo minore nella durata della combustione, ed un maggior grado di rarefazione, o sia un grado minore di pressione. Così quattro fiamme non hanno durato a bruciare che 28″, mentre che una sola fiamma ne ha durato 56″, e quelle hanno resistito a 54° gradi di rarefazione, e questa a 32°. Pare dunque potersi stabilire, che la combustione della fiamma sia nella ragione diretta del grado di rarefazione, e nella inversa del tempo.

Se vero è secondo le già note teorie, che tanto più lungo tempo dura una combustione quanto maggiore è la quantità di ossigeno contenuto in un dato volume di aria atmosferica; e se è vero, che volendo protrarre per più lungo tempo la combustione di una candela, o altro combustibile, allora che questo è vicino a spegnersi, basti ad introdurre sotto il recipiente, o nel luogo della combustione una corrente di aria, e più ancora una quantità di gas ossigene, chiaramente si spiega perchè una combustione di quattro fiamme sia durata la metà del tempo di quello di una fiamma sola. Ma non con egual facilità si potrà spiegare, che la combustione non cessi per mancanza di ossigene; giacchè certamente più ossigeno consumano sotto uno stesso recipiente quattro fiamme, che una fiamma sola in uno stesso tempo; essendo

Digitized by Google

la fiamma sempre in proporzione della superficie accesa del corpo combustibile esposta al contatto di un volume di aria di una data densità.

Nè sembra agevole il concepirsi, come con quattro fiamme, le quali sviluppano maggior quantità di calorico non debba durare secondo il Sig. Davy più lungo tempo la combustione, se vero fusse, che il calorico dasse alla medesima una durata maggiore. Avvertasi pertanto, che in questa specie di esperienze bisogna porre a calcolo la quantità di gas alla combustione contrario, che non bruciato si sviluppa dalla fiamma, mescolandosi con l'aria atmosferica; di maniera che tanto nel calcolare il grado di rarefazione, che la durata della fiamma conviene avere a ciò uno speciale riguardo. Che però tanto per l'esattezza dell'esperimento, che per la teoria a noi sembra, che si dovesse tener conto della quantità di gas, che per la combustione all'aria atmosferica si mescola, e del calorico, che si produce per giustamente misurare l'effetto delle fiamme adoperate nell'esperimento. Senza questi dati non solamente non si potranno dedurre delle legittime conseguenze, e presentare delle osservazioni degne dell'altrui confidenza; ma neppure introdurre delle nuove teorie, o abbattere quelle, che hanno per base una serie di fatti avverati, e di ripetuti esperimenti.

Del resto comunque si voglia supporre, che la combustione della fiamma si faccia, o soltanto nella superficie, come sembra direttamente dimostrato dai fatti, o ancora nel suo nucleo, al che l'evidenza ri-

Digitized by Google

pugna, o che si voglia immaginare una forza ripulsiva, che allontana la fiamma dalla tela metallica, come per un equivoco analogico si è voluto ideare; egli sarà sempre degno di somma lode, e della pubblica riconoscenza il Sig. Davy per la sua invenzione della lanterna di sicurezza, sulla di cui forma, e perfezionamento tanto per rapporto alla quantità di luce, che per l'effetto principale d'impedire la detonazione non molto dovrebbe farsi oltre quello, che già trovasi praticato in Inghilterra, ed altrove con ogni felicità, e meritata fiducia.

Digitized by Google

Digitized by Google

MEMORIA
SOPRA UN SINGOLARE MOTO DI ROTAZIONE

DEL CAVALIERE

GABRIELLO GRIMALDI

DIRETTORE DEL R. GABINETTO DI FISICA

DI S. A. R. IL DUCA DI LUCCA

E SEGRETARIO PERPETUO NELLA CLASSE DELLE SCIENZE

DELLA R. ACCADEMIA LUCCHESE

PRESENTATA

nel giorno 8 *Agosto* 1828

Digitized by Google

Digitized by Google

L'Antologia dei mesi di Novembre e Decembre del 1827, ha dato la seguente notizia: » Il Sig. Hachette ha partecipato alla Società Filomatica di » Parigi una esperienza fisica, di cui, secondo il Si» gnor Quetelet, i fisici inglesi si occupano a cer» carne la spiegazione. Ecco questa esperienza. Se si » prende un vetro da orologio, e bagnatane la parte » convessa, si pone questa sopra una lastra di vetro » piana orizzontale, e quindi s'inclini questa lastra » in modo da determinare la discesa del vetro da » orologio, che vi aderisce debolmente nel colmo » della sua convessità bagnata, in vece di discendere » semplicemente per la linea della più grande incli» nazione, scende prendendo un moto di rotazione, » più o meno rapido. Di questo moto di rotazione » si cerca la causa ».

Il chiaro autore del Bullettino scientifico di quel giornale, dice di avventurare la seguente sua spiegazione: Suppone egli un disco metallico, tagliato da molti diametri, e così si forma l'idea di diversi mezzi

Digitized by Google

dischi, i quali se sono eguali fra di loro di figura, non lo saranno facilmente in peso, e però è facile il concepire, che fra essi ve ne sarà uno il quale avrà un peso un poco maggiore di qualunque altro. Ciò posto, s'inserisca un'asse nel centro di un disco, e quindi si libri sopra due punti in modo, che ne siano agilissimi i movimenti. Il disco ubbidendo alla gravità, girando attorno all'asse, tenderà a porsi in tal situazione, che quella metà di disco, che ha il maggior peso resti in basso, e la linea, che la separa dal rimanente si ponga parallela all'orizzonte. Data al disco qualunque altra posizione, egli si muove intorno al suo proprio centro per prendere quella, che gli conviene, e ciò dopo alcune oscillazioni determinate dal conceputo moto.

A questo disco ci sembra in qualche modo riferirsi il vetro da orologio della citata esperienza allora che inclinandosi la lastra di vetro su cui si posa, si trova in una posizione nella quale la sua gravità si esercita più nel senso della circonferenza, che in quello della superficie. Agilissimo è il suo moto, ed il chiaro autore dell'articolo lo riporta alla nota teoria del duplice moto che prende una palla di biliardo, che striscia sopra un piano dal quale riceve una resistenza capace a dargli un moto di rotazione, che si combina con quello di gravità.

Non intieramente convinto l'animo mio di questa soluzione dato al fisico-meccanico problema di Hachette, mi proposi d'istituire una serie di esperienze, sperando che dalle medesime tutto il lume mi si offe-

Digitized by Google

risse opportuno per conoscere con chiarezza la causa del fenomeno. A questo effetto ho adoperato un piano inclinato di cristallo ben terso munito di quadrante, e di una vite acconcia a dare i gradi d'inclinazione con moto lento, e successivo, onde facile si rende l'osservazione degl'iniziali movimenti, e le posizioni del vetro da orologio.

Divido questa mia memoria in due parti, nella prima darò esatto ragguaglio delle mie osservazioni originali come trovansi nel mio giornale registrate, e nella seconda esporrò la mia opinione teoricamente quale mi è sembrata la più analoga alle certe nozioni fisico-matematiche; protestandomi di rispettare tutto ciò che altri hanno diversamente pensato, o che giudicar possano delle mie congetture.

PARTE PRIMA.

I.° Ho nelle esperienze fatto uso di un piccolo vetro da orologio a preferenza di un grande, tanto perchè in esso il peso, come perchè la sua convessità mi offrivano un punto di contatto minore, ed una minor forza di gravità; e primieramente ho fatto l'esperimento a vetro secco. Posto il medesimo all'estremità superiore del piano orizzontale, ed alzandolo lentamente fino a 11° $\frac{1}{2}$ la sua discesa si è eseguita in linea retta lungo il piano inclinato. In questa prima esperienza ho costantemente osservato, 1.° che il vetro prima di giungere al grado che determina la sua discesa si muove per la lunghezza di poche linee,

Digitized by Google

s' inclina in avanti, e muta il punto di contatto, non essendo più centrale, ma circa ad un quinto del semiarco di sua convessità. 2.° Che quantunque il vetro fosse asciutto, pure prima di prendere il moto rettilineo nella sua discesa eseguiva tre o quattro rivoluzioni intorno al punto di contatto, e ciò mentre si avanzava nella sua discesa, e da questa osservazione ho costantemente rilevato non essere l'acqua, o qualunque altro fluido la causa unica e necessaria del moto di rotazione, come pare che siasi considerato il fenomeno proposto dal Sig. Hachette. 3.° Di più ho osservato che, ponendo il medesimo vetro asciutto sopra il piano orizzontale, e lasciatolo per circa mezz'ora, è bisognato inalzare il piano ad una maggiore altezza per ottenere la sua discesa. Richiamerò questa osservazione alla mia considerazione nella parte teorica di questo ragionamento.

II.° Lasciato il vetro da orologio asciutto sul piano orizzontale, e caricato con pochi pallini di piombo, o con due gramme di peso, il medesimo è disceso a 13° di elevazione con maggiore celerità, e senza rotazione. È da osservarsi che prima della discesa ad un minor grado di elevazione il vetro inclinasi in avanti, e per tal modo si varia la posizione del centro di gravità, e del punto di contatto.

III.° Avendo fatto sul piano di cristallo alcune espirazioni, e posto sul medesimo il vetro asciutto, ed avendo in seguito elevato il piano, il vetro da orologio non è disceso che all'elevazione di 25° facendo da principio alcune poche rotazioni.

Digitized by Google

IV.° Avendo bagnato una parte del piano con un leggiero strato di acqua, e posto nella situazione orizzontale sopra di esso il vetro asciutto, questo non è disceso che all'elevazione di 38° con moto di rotazione iniziale soltanto. Avendo poi bagnato tutto il piano con un leggiero strato di acqua, e posto il vetro da orologio sopra di esso, questo è disceso all'elevazione di 32° con deciso moto di rotazione, portandosi verso un lato del piano, e lasciando la linea retta lungo esso nel discendere.

V.° Bagnato il vertice della convessità di un piccolo vetro da orologio, e posto sopra il piano orizzontale, si è osservato che a 21° di elevazione il vetro senza discendere ha fatto una intiera rivoluzione attorno al suo asse, avendo prima mutato il punto di contatto, così dando segno che cominciava a provare l'influenza della inclinazione del piano. Giunta l'elevazione a 23° $\frac{1}{2}$, il vetro ha preso un perfetto moto di rotazione, ed una inclinazione obliqua, scendendo per quella parte del piano, ch'era più alta come ho verificato col livello a bolla d'aria. Asciugato il piano, ed il vetro esattamente, e lasciato il piano alla medesima elevazione a 23° $\frac{1}{2}$, e postovi sopra il vetro bagnato con una piccola goccia di acqua, il medesimo non è disceso; ma è bisognato inalzare il piano a 26° $\frac{1}{2}$ per ottenere il movimento del vetro. Tutte le volte che si è da me replicato questo sperimento ho portato l'osservazione sulla traccia che segnava il vetro sul piano inclinato, ed ho veduto che formavasi dal vetro con l'acqua del suo vertice

Digitized by Google

una spirale continua lungo il suo cammino fino al punto della sua sortita laterale dal piano.

VI.° Bagnato l'apice del vetro da orologio con una goccia di soluzione di gomma arabica, il medesimo non è disceso con moto di rotazione, che all'elevazione di 23° $\frac{1}{2}$. Lasciato il piano a questa elevazione, e posto il vetro bagnato con la medesima soluzione, è bisognato inalzare il piano a 27° per avere la discesa del vetro.

VII.° Bagnato il vetro con la saliva si è osservato che il medesimo discende con moto di perfetta rotazione.

VIII.° Quanto più lentamente s'inalza il piano, tanto più resiste il vetro a discendere, ed un vetro più grande generalmente incomincia a discendere ad una maggiore altezza, che un vetro più piccolo.

IX.° Adoperando l'olio come nelle precedenti esperienze, il piccolo vetro è disceso con maggiore velocità, e con piccolo moto di rotazione.

In queste esperienze ho notato costantemente: 1.° che caricando il vetro con un peso egli è disceso a minore elevazione del piano, ed a tanto più piccola elevazione quanto il peso è maggiore. Ed in fatti per l'equilibrio del piano inclinato vi vuole un peso maggiore per trattenere su di esso un corpo più grave, che un meno grave; 2.° che col crescere il numero delle espirazioni sul piano di cristallo si accresce la resistenza nella discesa del vetro; poichè il moto di rotazione si rende più sensibile, e per la discesa del vetro vi abbisogna una maggiore eleva-

Digitized by Google

zione del piano. 3.° Il peso aggiunto al vetro da orologio accelera la discesa del medesimo; 4.° che se il vetro, che discende in linea retta lungo il piano trova sopra il medesimo una qualunque causa di attrito, o di adesione, tosto cangia il moto rettilineo, in quello di rotazione; 5.° che nel moto di rotazione il vetro nel discendere prende sempre una direzione obliqua curvilinea, in qualunque luogo e modo il medesimo sia collocato sul piano; 6.° che lasciando per qualche tempo il vetro bagnato sul piano vi abbisogna una maggiore elevazione per farlo discendere.

Da queste osservazioni, ed esperienze mi sembra che si possano dedurre le seguenti conseguenze. 1.° Dunque si conferma con questo fenomeno ciò che i meccanici, trattando dell' attrito hanno determinato, cioè che il medesimo si aumenta se un corpo grave sia stato sopra di un piano per qualche tempo in riposo; 2.° dunque sembra che il moto di rotazione debba riconoscere la sua causa dalla resistenza che si esercita al contatto del vetro da orologio sul piano, la qual resistenza ha un immediato rapporto colle note leggi dell'attrito. 3.° Dunque nella discesa del vetro conviene considerare che non già una sfera si muova, e discenda lungo un piano inclinato, ma bensì una piccola superficie sopra un' altra superficie, poichè la rotazione non si fa verticale, ma orizzontalmente sul piano, e ciò con la superficie di contatto del vetro, la quale prima di prendere il moto varia di posizione. 4.° Dunque oltre la resistenza dell'attrito che si esercita nel contatto dei vetri vi è quella dell'adesione

Digitized by Google

della sostanza acquosa che con la precedente componesi a rendere più sensibile l'effetto; e questo è maggiore se tutto il piano è bagnato, che una parte soltanto. 5.° Dunque quanto più tempo si dà al vetro per giungere al sufficiente grado di adesione, tanto maggiore dovrà essere l'elevazione del piano per avere la discesa del vetro. 6.° Dunque non sembra dimostrato dai fatti esperimenti che la resistenza alla discesa del vetro sia in ragione della densità del fluido interposto, e però è necessario un maggior numero di osservazioni per determinare quale sia la legge che influisce per la diversa intensità dei fluidi nel fenomeno. Poichè molte sono state le anomalie da me osservate adoperando l'alcool, la saliva, l'olio, l'acqua semplice, e l'acqua saturata di muriato di soda.

SECONDA PARTE.

Anteposte tutte queste osservazioni, ed esperienze passo ad esporre quale a me sembra la causa del fenomeno di Hachette. Primieramente porto la mia considerazione sopra il contatto del vetro da orologio sul piano di cristallo, o di vetro. Applicando primieramente la teoria dell'equilibrio sopra i piani fissi, ed i piani inclinati considero il vetro da orologio collocato sul piano di vetro orizzontale, e non inclinato come un corpo, che tocca un piano fisso per un numero qualunque di punti. Allora le condizioni dell'equilibrio sono che la forza che urta contro

Digitized by Google

il piano sia perpendicolare al piano fisso, e che la direzione della medesima prolungata fino al piano non sorta, nè cada fuori del poligono, che forma il contatto del vetro col piano di cristallo. E siccome il punto di contatto del vetro è una superficie più, o meno estesa secondo la minore o maggiore curvità, e perfezione della forma del medesimo; così debbesi considerare, che la direzione della forza di pressione del vetro contro il piano passa pel centro della figura, o sia del poligono del contatto. Il valore di questa pressione sopra ciascun elemento del contatto è eguale al peso del vetro da orologio diviso pel numero dei punti di contatto. Vi sono dei vetri da orologio di una piccola forma, e di una grande curvità, ma di una grande densità maggiore di alcuni altri, i quali hanno per la loro sottigliezza una piccolissima densità, ed una piccola curvità. I punti di contatto dei primi devono necessariamente soffrire una maggiore pressione dei secondi; lo che si deve avvertire nella discesa dei diversi vetri da orologio lungo il piano inclinato. Quando il piano di cristallo è orizzontale, la pressione dei vetri non è proporzionale che alla forza di gravità, o sia al peso dei vetri da orologio, e la direzione verticale di detta forza passa pel centro di gravità, e contiensi nel poligono di contatto del vetro col piano.

Consideriamo un vetro da orologio senza essere inumidito da fluido alcuno collocato sopra un piano di cristallo inclinato, e facciamo astrazione da qualunque attrito. Decomposta la sua forza con i noti

Digitized by Google

canoni della meccanica in due forze, una parallela al piano inclinato, e l'altra verticale al medesimo, la prima è quella, che non distruggendosi fa discendere il vetro lungo il piano, e la seconda che si distrugge per la resistenza del medesimo. Portando ora la nostra attenzione sulla forza verticale sul piano, osserviamo; 1.° che la medesima è tanto maggiore quanto il vetro ha maggior peso, e che un vetro di piccolo volume, ma di maggior densità può esercitare sul detto piano una forza verticale eguale a quella di un vetro di maggior volume, e di densità minore, 2.° che quando un vetro ha maggior peso si genera per una parte maggiore attrito, e per ciò maggior resistenza si oppone alla discesa del corpo; e per altra parte più pronta e veloce è la discesa, se la direzione della verticale che passa pel centro di gravità sorte fuori del poligono di contatto; 3.° che dopo di aver collocato il vetro sul piano orizzontale, ed elevando poco a poco il piano, il medesimo ha sempre presentato tutte e tre le specie di equilibrio; cioè l'*indifferente*, allora che il metacentro si confonde col centro di gravità, lo *stabile* quando il metacentro è al disopra del centro di gravità, e l'*istabile* quando il metacentro è al disotto di questo centro, come chiaramente apparisce a chi attentamente osserva il vetro grado per grado allora che il piano s'innalza.

Nel fare le mie osservazioni non ho potuto non rilevare la grande differenza che passa fra la discesa lungo il piano inclinato di un corpo sferico, e di un segmento vuoto di sfera quale è quello di un vetro

Digitized by Google

da orologio. Il primo discende ad un minor angolo di elevazione, ed un maggior angolo è necessario per la discesa del secondo. Da ciò ho primieramente, secondo le note leggi meccaniche dedotto, che sul vetro di orologio più che in un corpo sferico agisce una forza che fa equilibrio con la forza relativa di gravità, e che la medesima è parallela eguale, ed opposta alla relativa; ed in tal caso il peso del vetro sta alla forza che lo trattiene in equilibrio, come la lunghezza del piano all' altezza del medesimo. Ora nel nostro caso vedo che due sono le forze che si oppongono alla gravità relativa, cioè l' attrito, e nel fenomeno di Hachette la tenacità del liquido, che bagna il vetro, o il piano inclinato. Io tratterò prima della resistenza prodotta dall' attrito, e di poi di quella del liquido; e frattanto osservo che queste due forze ritardatrici sono cospiranti sul medesimo effetto, e considerar si possono come due cause che agiscono sul centro di gravità del vetro da orologio, il quale, considerata la concava sua superficie, trovasi nel punto del poligono di contatto per cui passa la direzione verticale del centro di gravità.

La teoria imperfetta nelle sue leggi che abbiamo sull' attrito offre non ostante alcune verità costanti, che generalmente si possono adottare come sicuri punti, o basi sulle quali con fiducia si può avanzare una fisica opinione. Sulle medesime affidato ho costantemente verificato nella discesa del vetro, che questi come ogni altro corpo grave scende per effetto della gravità con un moto uniformemente accelerato lungo il piano

Digitized by Google

inclinato, il quale sarebbe a quello che avrebbe avuto cadendo liberamente, come l'altezza del piano alla sua lunghezza. Posto poi il medesimo vetro a varie altezze del piano di cristallo, ho osservato che il medesimo si tratteneva sul piano senza discendere, ed in ciò egli presenta lo stesso fenomeno di tutti i corpi sottoposti all'attrito dei piani inclinati, nei quali la resistenza dell'attrito opponendosi alla forza della gravità, rende nullo l'effetto della medesima. Volendo determinare la posizione del piano in cui la gravità supera la detta resistenza, ho grado a grado inalzato il piano, e così sul quadrante annesso al piano ho potuto con qualche precisione determinare il punto della discesa del vetro. Nel fare questo esperimento ho osservato; 1.° che portato il piano ad una maggiore inclinazione, il vetro senza muoversi si è piegato in avanti, mutando il punto di contatto, lasciando quello che prima aveva, allora che il piano era orizzontale. Così il centro di gravità si è stabilito sopra un altro poligono di contatto; lo che non è difficile a concepirsi, riflettendo che i vetri da orologio non hanno una superficie perfettamente sferica, 2.° che alla determinata inclinazione del piano il vetro, discendendo colla nota legge dei gravi, ha sempre preso sopra il medesimo una direzione rettilinea, e ciò sia che il vetro fusse collocato in una parte più che dall'altra del mezzo del piano; ma se il vetro è collocato nel mezzo, o nella sommità del piano orizzontale, la forza dell'attrito si rende sensibilmente maggiore; poichè per avere la discesa del medesimo

Digitized by Google

bisogna dare al piano una maggiore inclinazione. Questa osservazione mi ha servito a confermare le due regole generali di Coulomb, cioè che l'attrito a secco oppone dopo un tempo sufficiente di riposo una resistenza proporzionale alla pressione, la quale aumenta nei primi momenti di riposo, ma dopo un dato tempo giunge al suo limite del *maximum*; e che quando una superficie a secco si muove sopra un'altra con una velocità qualunque proporzionalmente alla pressione, la sua intensità di movimento è molto minore della resistenza che provasi allora che dopo alcuni minuti di riposo si procura di staccare una superficie dall'altra; 3.° che in questo secondo caso il vetro, prima di discendere, per un piccolo tratto della sua discesa per lo più fa due o tre rivoluzioni sopra il proprio asse, quantunque con ogni cautela si fusse reso il piano ed il vetro assolutamente asciutti, e tersi. In questa occasione ho dovuto più volte convincermi, che il fenomeno di Hachette non è circoscritto al vetro bagnato, ed umido, ma bensì che il medesimo cadeva sotto il dominio dell'attrito, e delle resistenze, che si presentano ai corpi che muovonsi gli uni sugli altri.

Non credo dovermi occupare nel ragguaglio delle anomalie, che necessariamente si presentano in questa specie di esperimenti; poichè nel commercio i vetri da orologio sono di diversa forma e peso, essendo alcuni di piccola dimensione e di molta densità, altri leggerissimi, e di più grandi dimensioni, e tutti di una imperfetta convessità sferica, per cui formano sul

Digitized by Google

piano ciascuno un differente poligono di contatto. Per lo che non volendomi dipartire dal semplice esperimento di Hachette ho fatto uso di un vetro piccolo normale tanto per la sua miglior forma, che per il peso, al quale ho paragonato gli altri vetri di diverso peso e dimensione, sottoposti nelle medesime circostanze e condizioni dello stesso esperimento. Nè voglio qui trascurare di avvertire, ch'esaminando più da vicino il rapporto dell'attrito del vetro con la sua pressione, caricando il vetro con diversi pesi conosciuti, in generale ho trovato, che quando il peso era piccolissimo si presenta un maggior numero di anomalie, le quali quasi intieramente cessano quando i pesi sono maggiori. Finalmente portando l'avvertenza sopra i diversi vetri da orologio, ho potuto notare che i vetri nuovi soffrono sul piano un maggiore attrito, che i vetri usati; anzi ho osservato che lo stesso vetro, il quale da principio dava una determinata resistenza, nel proseguimento degli esperimenti lo dava successivamente minore; e così ho riscontrato la già nota fisica verità, cioè che fra due corpi l'attrito diminuisce l'attrito, rendendosi minore l'ingranaggio delle parti del contatto, e la profondità delle asprezze delle superficie.

Per non trascurare alcuna cosa che può avere relazione al nostro fenomeno ho ancora voluto prendere in considerazione la forza di coesione, che ha luogo nel medesimo. E primieramente rammento, che l'attrazione giunge ad unire le molecole della materia con tale aderenza di maniera che, come già è noto,

Digitized by Google

la forza di adesione basta a fare equilibrio col proprio peso. In oltre ricordo, che la suddetta forza non è in rapporto con la quantità delle molecole, ma bensì con le superficie. In terzo luogo devesi aver presente ciò che viene notato da tutti i meccanici, cioè che l'adesione è maggiore allora che le sostanze le quali sono in contatto sono omogenee più che se sono di natura diversa. In tal guisa i meccanici calcolano con molta approssimazione l'attrito fra abete con abete, quercia con quercia, ottone con ottone, vetro con vetro, che quando sono sostanze diverse in contatto fra loro. Il Sig. Dupin nella sua utilissima opera di Geometria meccanica opina che la forza di coesione influisce pochissimo nell'attrito, il quale crede che sia indipendente dalla coesione di superficie. A me sembra che siccome l'attrito di sua natura è differente dalla coesione, così la resistenza dell'uno deve essere diversa dalla resistenza che dall'altra si oppone. La prima si palesa nel movimento di una superficie sopra un'altra superficie; e la seconda tanto nei solidi, che nei liquidi si manifesta al semplice contatto: la prima è proporzionale alla pressione, ed all'ingranaggio delle molecole fra di loro; e la seconda è proporzionale fino ad un certo limite alle superficie, e sottoposta alla legge della omogeneità.

Applicando ora al nostro fenomeno queste elementari nozioni conviene primieramente riflettere, che allora quando si colloca un vetro da orologio sopra di un piano di vetro non può farsi a meno, che nel poligono di contatto non si produca una coesione, la

Digitized by Google

di cui forza dovrà essere tanto maggiore quanto fino ad un certo limite è estesa la sua superficie, quanto più i vetri sono omogenei, e quanto il contatto è più immediato. Che però il detto vetro scendendo lungo il piano inclinato deve superare due forze, una delle quali è quella della coesione, e l'altra è quella dell'attrito, la quale non permette la discesa se non quando l'altezza del piano inclinato è maggiore del prodotto della base moltiplicata pel rapporto dell'attrito alla pressione. Queste due forze sono cospiranti contro la forza della gravità relativa, e si combinano al poligono del contatto, e quando la lor somma è ad essa eguale, si avrà equilibrio, ed il vetro rimane immobile sul piano inclinato. Se queste forze si applicassero nel punto per dove passa la verticale direzione del centro di gravità, il vetro senza rotazione scenderebbe per una linea retta lungo il piano inclinato per una forza espressa dalla differenza delle forze opposte. Ma si è osservato che un piccolo vetro asciutto posto sopra di un piano ad una data inclinazione prima di prendere la direzione rettilinea lungo il piano fa alcune piccole rivoluzioni attorno all'asse del centro di gravità; dunque le forze della coesione, e dell'attrito senza l'intermezzo di alcun fluido, o liquido oppongono una resistenza capace a produrre una piccola rotazione. Queste forze sono certamente piccole perchè piccola è la superficie di contatto, piccolo l'attrito, e piccola la pressione per la leggerezza e pel volume del vetro da orologio, e però piccolo l'effetto che ne risulta. Avrei difficoltà di

Digitized by Google

essere della opinione di alcuni i quali credono, che nel moto del vetro si debbano considerare queste due resistenze come quantità costanti; poichè tanto l'attrito, che la coesione sono tanto minori quanto maggiore è la velocità del corpo nel discendere, e questa essendo come i quadrati dei tempi, o degli spazj percorsi, ne viene che il vetro nella sua discesa dovrà soffrire una minore resistenza quanto maggiore spazio descrive nel medesimo tempo.

Fino ad ora abbiamo considerato tanto il vetro da orologio, che il piano asciutti; ora passiamo a considerarli bagnati. Egli è certo, che per l'interposizione di qualunque sostanza liquida, e specialmente oleosa e grassa l'attrito diminuisce; poichè le asprezze delle superficie sono riempite, e l'ingranaggio delle molecole nelle superficie è meno profondo. Laonde è ammesso da tutti i moderni meccanici che per l'influenza degl'ingrassi la resistenza dell'attrito non giunge al massimo se non dopo lungo tempo; che quando i fluidi, e gl'ingrassi sono posti di fresco l'attrito è minore di assai, che quando è passato del tempo; e che sotto una pressione maggiore gl'ingrassi in generale diminuiscono gli attriti. L'esperienza costantemente dimostra, come si è veduto, che un fluido interposto fra il vetro da orologio, ed il piano di cristallo determina il moto di rotazione veloce, costante, che toglie al vetro ogni direzione rettilinea, e che per la maggiore elevazione del piano per la sua discesa produce una maggiore adesione fra le superficie. Bisognerà dunque che nel nostro fenomeno

Digitized by Google

mentre da una parte si diminuisce l'attrito per l'interposto fluido si accresca la resistenza di adesione. Ma quali sono le cause, che producono la rotazione? Per maggiore chiarezza consideriamo la forma del vetro da orologio, il quale per essa entra nel dominio delle superficie curve, e simmetriche composte di sezioni parallele circolari perpendicolari all'asse, nel quale trovasi il centro di simmetria, il quale è ancora il centro di gravità se le sezioni parallele, ed il poligono del contatto sono simmetrici perfettamente. La posizione di equilibrio del vetro in tal modo considerata è quella per cui passa l'asse simmetrico, il quale resta sempre verticale sia che si ponga orizzontale, e sia che su di questo il vetro giri sopra sè medesimo.

Ora egli è chiaro che qualunque superficie di rivoluzione, come quella del vetro, per prendere un moto di rotazione, rimanendo l'asse simmetrico immobile, abbisogna di una forza tangenziale che agisca sul perimetro della superficie di contatto, e che non passi per l'asse simmetrico, altrimenti si comporrebbe col moto di traslazione. Che però considerato il vetro da orologio sul piano orizzontale in riposo, egli non è sottoposto, che alla sola forza di gravità; ma quando il detto piano passa ad essere obliquo se egli discende per una linea retta senza dar segno alcuno di rotazione, allora concluder si deve che sia mancata, o non sia stata assai sensibile una forza tangenziale per produrre in esso il moto di rotazione. E siccome l'esperienza dimostra che il semplice at-

Digitized by Google

trito, e più efficacemente i liquidi producono sul vetro bagnato questo moto, così non sembra che fuori di essi debbasi cercare la causa di detta forza tangenziale. A me pare non difficil cosa il determinare la genesi di questa forza riflettendo, che mentre un vetro scende lungo un piano inclinato, egli è trattenuto dalla forza di adesione sia del liquido, sia delle superficie, e non potendo il corpo ubbidire nel tempo stesso ad ambedue prende il moto di rotazione. Generalmente in tutto il sistema dell' universo il moto circolare sia dei pianeti attorno al Sole, sia di un corpo attorno al suo centro di gravità non può avere il moto di rotazione, e di traslazione senza che nel tempo medesimo non sia sottoposto alle due forze, una delle quali agisca sul centro, e l' altra nella direzione della tangente.

Quantunque ingegnosa siami sembrata la spiegazione data al fenomeno proposto dall'estensore dell' articolo dell' Antologia, pure io penso che la teoria dei corpi sferici che muovonsi sopra piani orizzontali non si possa applicare al nostro caso senza una necessaria, ed essenziale modificazione. Imperocchè non è possibile, a mio credere di paragonare il moto del vetro da orologio sopra un piano inclinato a quello di un corpo sferico lanciato obliquamente sopra un piano fisso orizzontale. In questo, secondo le note leggi dinamiche, la traslazione del corpo si fa per la impulsione ricevuta, mentre quella della gravità resta distrutta dal piano. Ma la forza d' impulsione incontrando nel movimento suo orizzontale l' attrito del

Digitized by Google

sottoposto piano soffre una resistenza ad ogni successivo punto di contatto per cui il corpo è costretto ad un moto di rotazione. Nel nostro caso però la cosa va altrimenti. Il vetro da orologio per la inclinazione del piano non discende che per la forza di gravità relativa proporzionale all'altezza del piano, e l'attrito del piano sottoposto non può in lui produrre lo stesso effetto, che osservasi nel corpo sferico, che fa il moto di rotazione verticale attorno al proprio asse. Il vetro non presenta al piano che un segmento vuoto di una sfera, e però non può prendere altro moto che quello attorno all'asse che passa pel centro della sfera. Ora secondo che abbiamo già notato, due sono le resistenze cospiranti che si presentano al vetro, cioè una è quella che trovasi nel poligono di contatto proporzionale alla pressione, e fino ad un certo limite alla superficie, e l'altra è quella dell'adesione dell'interposto fluido.

Inoltre non posso trascurare un importante avvertimento sulla differenza che passa fra l'attrito di rotazione verticale, e della rotazione parallela quale è quella di un vetro da orologio sopra il piano di cristallo. L'esperienza nel primo caso ho dimostrato, che se per esempio, una vettura, che porta 1000 kilogrammi sulle rote dovesse strisciare sul terreno, supponendo ancora che il pavimento fusse di legno, e le rote senza cerchio di ferro, la resistenza sarebbe di 200 kilogrammi, cioè un quinto del peso; ma se le rote girassero su i loro assi la resistenza si renderebbe sul momento a 8 kilogrammi, o sia un 125.mo del

Digitized by Google

peso. Ora nel nostro fenomeno la rotazione si fa parallela con tutta la superficie del poligono di contatto, ed il suo attrito è di due specie, cioè uno è quello che nasce dalla traslazione nella discesa, e l'altro dalla rotazione del vetro. Dunque la resistenza che soffre il vetro sarà in ragione composta della pressione o peso del vetro, delli spazj descritti tanto nella discesa, che nella rotazione, e della forza di adesione del liquido.

Pensando finalmente che il vetro bagnato nel suo moto sul piano inclinato doveva lasciare una traccia della sua evoluzione, portai l'osservazione più volte sulla medesima, e sempre riconobbi in tutto il cammino fatto dal vetro tracciata una perfetta Elice. Questa curva non ha fatto che vie più confermarmi nella mia opinione. Imperocchè la medesima si genera da un punto che si muove lungo un raggio, mentre che questo si muove con lo stesso moto attorno al centro, di manierachè una evoluzione della spirale termina allo stesso punto dove si compisce il circolo; e per una seconda spirale, come nelle susseguenti basta con la stessa legge il punto si muovà sul raggio prolungato. Ora nel vetro che discende, il raggio della spirale viene ad essere sulla direzione della gravità che determina il medesimo a scendere in linea retta sul piano inclinato; e la forza che fa girare questo raggio attorno al proprio centro è prodotta dalla resistenza dell'attrito, e dell'adesione; di modo che mentre il corpo discende per la linea del raggio col suo punto di contatto la resistenza lo devia nel

Digitized by Google

tempo stesso dalla direzione rettilinea, dal che necessariamente deve generarsi l'accennata Elice, e riprodursi fino a tanto che la causa della resistenza esiste, e diminuirsi a misura che scema l'attrito, o la quantità di fluido.

Si è notato che il vetro scendendo con moto di rotazione forma una curva sul piano inclinato, discendendo o a destra, o a sinistra del medesimo, e giammai è stato possibile di ottenere che l'asse dell'Elice prendesse una direzione rettilinea sul piano. Se ciò provenga da che il vetro prima d'incominciare le sue evoluzioni s'inclina ora da una parte, ed ora dall'altra; o pure dalla non perfettissima eguaglianza del piano non saprei asserirlo in verità. Egli è certo che nelle sezioni del piano stesso ho procurato di conservare per quanto mi è stato possibile la più perfetta orizzontalità col mezzo di un esatto livello a bolla d'aria.

Questi sono i miei pensamenti, e le mie congetture sul fenomeno di rotazione presentato dal Signor Hachette alla considerazione dei Fisici. Se i medesimi saranno creduti di qualche valore gli offro alla R. Accademia perchè portino negli Atti della medesima un tributo del mio amore, e del sincero mio zelo per essa.

Digitized by Google

APPENDICE

alla Memoria sull' Esperimento proposto dal Sig. HACHETTE.

Sembravami di avere assai chiaramente spiegato il fenomeno proposto dal Sig. Hachette sulla rotazione di un vetro da orologio sopra il piano inclinato di cristallo, e ciò per la forza di adesione, ed ho sentito con soddisfazione ciò confermato con una nuova, e singolare maniera teoretica nell' Accademia nostra, e più chiaramente nel giornale lucchese, dove si ripete quello che già trovasi nella mia Memoria, cioè il moto rotatorio, e la deviazione del vetro nella sua discesa dipendere principalmente dall' adesione dell' acqua col vetro.

Come tutti i problemi di meccanica, così credeva che questo ancora fusse acconcio di chiamare a sè l' attenzione dei geometri, e non senza ragione volli indicare la spirale di Archimede che disegnava sul piano di cristallo il vetro nella sua discesa. E non fui ingannato, poichè si sono invocate per la conferma del fenomeno alcune propietà delle sezioni coniche, presentando alla immaginazione un menisco,

Digitized by Google

il quale a cagione della massima azione nel centro, e della minima nell'estremo perimetro, ed ancora per mancanza di sistema simmetrico del vetro, e dell'inclinazione di due certe callotte concentriche, dà norma alla forza di adesione per dare il moto rotatorio al vetro, e farlo deviare dalla retta nella sua discesa.

Piacquemi nel momento la introduzione di questo menisco nella spiegazione del fenomeno; poichè il medesimo ha molti rapporti interessanti con i fenomeni capillari, e singolarmente con quello dei corpi bagnati, e di due lastre di vetro separate da piccolo strato di acqua, dell'ascensione dell'acqua nei tubi concentrici, o conici, e della curva che prende l'acqua per l'adesione lungo un piano di vetro; come già feci più volte conoscere nell'esporre la teoria dell'attrazione capillare del Sig. Laplace in questo Liceo.

Tanta mia compiacenza confesso che non restava pienamente soddisfatta, avendo sempre presente molte mie replicate esperienze, nelle quali sul piano a diverse inclinazioni si offrì la rotazione del vetro senza menisco aqueo, e di più ricordava di aver letto nelle opere di Laplace molti esempli di adesione per semplice attrito analoghi a quelli dei fenomeni capillari.

Opportunamente il chiaro Professore di Matematica applicata il Padre Michele Bertini favorì con ottimo consiglio d'invitarmi a fare alcune esperienze allo stesso fenomeno dirette, adoperando la semplice adesione magnetica, cimentandola sopra di un piano inclinato, onde togliere ogni sospetto dell'immaginato menisco, a meno che non si volesse supporre for-

Digitized by Google

marsi ancora da un fluido imponderabile, ed insensibile.

A questo gradito incitamento cedendo, collocai sul solito piano inclinato due verghe magnetiche della lunghezza di 11 pollici, ed in vece di un vetro da orologio adoperai una piccola leggiera callotta di ferro della stessa forma e grandezza del vetro, ed osservai

1.° Che posto il piano a 27 gradi di elevazione, e le verghe unite con i poli opposti, e la piccola callotta alla estremità superiore delle verghe, la medesima vi restava aderente, senza dare alcun segno di moto, e questo non incominciava a manifestarsi, che alla distanza di un pollice dai poli.

2.° Che poste due verghe unite con i poli dello stesso nome, il piano a 21 gradi di elevazione, e la callotta di ferro a circa due terzi di distanza dai poli superiori, questa costantemente scende con un moto di una forte rotazione, e deviando dalla retta, viene gettata fuori delle verghe magnetiche.

3.° Che rovesciando l'esperimento, e ponendo sopra una lastra di ferro ben levigata la callotta armata di un pezzo di calamita di miniera, e molto sensibile, non osservai che un piccolissimo moto iniziale, e momentaneo di rotazione.

Da queste osservazioni alle quali ebbi presente chi me ne aveva suggerito il pensiero, rilevasi

1.° Che può aversi il fenomeno della rotazione di un segmento sferico vuoto, e leggiero sopra di un piano inclinato senza aver bisogno di alcun fluido aqueo, o altro liquido.

Digitized by Google

2.° Che non vi è necessità alcuna per la spiegazione del medesimo di far ricorso alle proprietà di un menisco, ed a quelle fino ad ora note sull' attrazione capillare.

3.° Finalmente che il fenomeno del Sig. Hachette non più potrà considerarsi come un problema meccanico nei confini del fluido acqueo soltanto ristretto.

Digitized by Google

MEMORIA

DELLA

DECOMPOSIZIONE DELLA LUCE

PER MEZZO DEL MOTO

DEL CAVALIERE

GABRIELLO GRIMALDI

DIRETTORE DEL R. GABINETTO DI FISICA

DI S. A. R. IL DUCA DI LUCCA

E SEGRETARIO PERPETUO NELLA CLASSE DELLE SCIENZE

DELLA R. ACCADEMIA LUCCHESE

LETTA

nel giorno 13 *Agosto* 1829

Digitized by Google

Digitized by Google

Nel Comentario sulla vita, e le opere del chiaro fisico Benedetto Prevost trovasi enunciata una esperienza sulla decomposizione della luce bianca del Sole, dalla quale egli credeva che si potessero ottenere delle importanti notizie per ispiegare il meccanismo della sensazione della visione. Non vi è stato fino ad ora alcuno, per quanto mi è noto, che siasi occupato a verificare, e con nuove esperienze illustrare il fenomeno osservato da quel distinto filosofo; e sembrandomi che il medesimo meritasse un posto singolare fra i fenomeni catottrici, ho voluto esaminarlo con una serie di esperienze dirette con analitico criterio per fissare una base sulla quale si potesse stabilire un retto giudizio sulla opinione di Prevost, e nel tempo stesso indicare una teoria più analoga alle leggi della natura.

Divido dunque questa mia Memoria in due parti: Nella prima, dopo di aver dato conto del fenomeno, esporrò alcune mie esperienze, con le quali mi è sembrato di avere ravvisato la causa del medesimo.

Digitized by Google

Nella seconda farò l'esame della opinione di Prevost, ed alla medesima sostituirò i miei qualunque siansi pensamenti. Quelli che profondamente hanno meditato sul fenomeno della visione convengono, che molte difficoltà ancora vi sono da superare per la perfetta intelligenza di questa sensazione; e fra non molto avremo, io spero, sopra di ciò di che convincerci; poichè il chiaro nostro socio corrispondente Signor Morosi nel sottoporsi alla doppia operazione di due cateratte, ha voluto con ogni diligenza notare tutti i fenomeni che si presentano a chi passa dalla cecità ad essere vegente, ed ha promesso di darci la storia ingenua delle sue ripetute osservazioni, le quali saranno certamente assai più istruttive di quelle che trovansi comunemente raccolte dalle deposizioni di altri cataractosi privi dei lumi delle fisiche scienze.

In una convenientemente camera oscura si agiti un cartone bianco rettangolare, tagliando con esso perpendicolarmente l'asse del raggio solare introdotto pel foro praticato nella finestra. Dal momento che il cartone attraversa quest'asse l'occhio che lo mira riceve dall'oggetto una luce bianca, come se il cartone restasse immobile. Frattanto posto questo in moto in modo che la sua larghezza passi gli estremi lembi del raggio luminoso, si avrà la sensazione di un disco di luce, ch'è la sezione del raggio solare introdotto nella camera, la quale è di bianca luce nel mezzo, e colorata nelle circolari sue estremità. Il piccolo spazio che circonda il centro bianco si cangia in violetto tanto più cupo quanto più se ne allontana. La zona

Digitized by Google

di violetto colore è circondata da un'altra di colore paonazzo ben distinta, e se con destrezza si agita il cartone, e si prendono le opportune posizioni dell'occhio, si troverà che la luce bianca riflessa è stata decomposta come lo sarebbe da un prisma nei sette primigenj colori. Il Sig. Prevost crede che in questo fenomeno vi sia sempre una decomposizione apparente di luce, la quale varia secondo le diverse circostanze; come sarebbero la velocità nel movimento del cartone, l'obliquità del medesimo rapporto all'asse del raggio luminoso, la distanza della sezione dall'origine del raggio introdotto nella camera, ed i diversi colori dei cartoni che si adoperano. Queste brevi, o vaghe notizie non sembrandomi sufficienti per la cognizione della causa del fenomeno, indussero l'animo mio a voler tentare alcune esperienze che qui riporterò come trovansi registrate nei ricordi presi nell'atto delle osservazioni.

Esp. 1.° Posto un Eliostato alla finestra di una camera oscura si è in essa introdotto un raggio solare, applicando al tubo del detto eliostato dei diaframmi di varie forme e di tre, o quattro linee di diametro nel foro. Era il cartone coperto di carta bianca di figura rettangolare, largo due pollici, e lungo pollici sei. Il moto del medesimo è stato diretto in ambedue i sensi verticale, ed orizzontale, cioè tagliando l'asse del raggio tanto lateralmente, che dall'alto in basso; e si è osservato che movendo il cartone con velocità capace di traversare nella sua larghezza il raggio in un terzo di secondo, esso presentava un disco lumi-

Digitized by Google

noso, il di cui centro aveva la luce bianca solare, il quale era circondato da circoli concentrici dei stessi colori dello spettro prismatico, incominciando dal violetto, e terminando nell' estremo lembo col colore rosso, e per conseguenza offriva una vera decomposione della luce solare.

Esp. 2.° Volendo determinare la distanza dove si otteneva il massimo effetto del fenomeno, si è osservato, che posto il cartone vicino all' origine del raggio luminoso introdotto, col movimento quanto si voglia veloce del cartone non si ottiene colore alcuno nel disco della sezione; ma poco a poco allontanando il cartone da detta origine, lo spettro cominciava ad apparire, e giunto il cartone a circa 17 piedi da quella distante, si aveva il massimo effetto, il quale andava diminuendo portando il cartone ad una distanza maggiore.

Esp. 3.° Era ancora necessario determinare il luogo dove meglio collocare si debba l'occhio dell' osservatore, e fu trovato, che posto l'occhio tanto parallelamente, che verticalmente al raggio luminoso, lo spettro colorato sul cartone era poco, o punto sensibile, lo che non avveniva se la direzione del raggio visuale formava con la direzione dell' asse del raggio luminoso un angolo 25 gradi.

Esp. 4.° Fatte le opportune variazioni in questo esperimento si è osservato 1.° che quando più veloce è il moto del cartone tanto più distinti sono i colori dei circoli concentrici, e che questa distinzione diminuisce fino ad un certo limite, rallentando il moto

Digitized by Google

del cartone; 2.° che l'immagine solare procurata con diaframmi di diversi fori e forme davano poca o punta differenza negli effetti, e che col tubo dell'eliostato di 16 linee di diametro a 17 piedi di distanza si aveva il massimo effetto nella distinzione dei colori; 3.° che il colore violetto era il primo a distinguersi ad una minore distanza dall'eliostato, e che per avere gli altri colori meno refrangibili bisognava portare il cartone ad una maggiore distanza, ed accelerare il suo moto; 4.° che inclinando il cartone, o il raggio a qualunque angolo quasi insensibile, era la differenza nello spettro colorato, essendo d'altronde tutte le altre cose eguali.

Esp. 5.° Posto l'occhio all'angolo di 25 gradi coll'asse del raggio solare, ed armatolo con occhiali colorati, e col prisma si è osservato; 1.° che con gli occhiali tinti di leggiero color verde, lo spettro colorato della sezione sul cartone presentava più distinti gli anelli prismatici, che con quelli tinti di altro colore; 2.° che col prisma avanti gli occhi la intensità dei colori della detta sezione diminuiva sensibilmente.

6.° Avendo collocato il prisma al diaframma dell'Eliostato, e decomposto il raggio solare, si sono presi ad uno ad uno i raggi colorati, separandoli con le già note maniere, ed agitato il cartone bianco col solito metodo, non si è osservata alcuna distinta variazione nel colore sul cartone, nel quale l'immagine solare ha sempre conservato il colore trasmesso.

Esp. 7.° Adoperando la macchina di diffrazione immaginata da Biot, si sono sottoposti all'esperimento

Digitized by Google

projettando sul cartone in moto diversi spettri di differente forma, e grandezza, ed essi hanno sempre conservato lo stesso ordine dei colori, ed il medesimo splendore.

Esp. 8.° Si è passato a far prova sopra i cartoni colorati, e si è osservato; 1.° sul cartone bianco oltre i sette primi colori collocati in circoli concentrici, come si è già notato, di più una zona biancastra e quindi di nuovo un circolo violetto come una seconda iride, che formava il limite dell'immagine; 2.° Con i cartoni colorati con i colori prismatici non si è ottenuto alcun segno di diffrazione, e soltanto con i cartoni di colore paonazzo e rosso, si è notato che il centro dello spettro era di un colore un poco meno chiaro, che quello della periferia; 3.° che il cartone di color nero non presentava segno alcuno di decomposizione; 4.° che con un cartone tinto con i sette colori prismatici posti nell'ordine naturale, l'immagine solare prendeva la stessa forma come se il cartone fusse bianco.

Desidero che queste mie osservazioni, ed esperienze siano da altri fisici ripetute, e perfezionate in quello che sarà creduto imperfetto, ed incompleto; sebbene mi siano sembrate sufficienti a fissare l'animo mio sulla causa fisica del fenomeno.

Il chiaro Sig. Benedetto Prevost ha creduto che la causa del medesimo trovar si potesse nella midolla nervosa, e per conseguenza nella polpa cerebrale non già per un'azione successiva della luce, ma bensì per un'azione chimica, e successiva combinazione della me-

Digitized by Google

desima luce colla sostanza nervosa, e per afforzare questo suo pensiero si è appoggiato all'autorità di Cuvier, il quale nella sua Notomia Comparata non sembra essere molto alieno dall'idea di un chimico processo della luce negli occhi. « Supponiamo, lasciò scritto » Prevost, che il fluido luminoso arrivato sulla retina » si combini più o meno intimamente con la polpa » nervosa, o con alcuni elementi di cui essa è com- » posta, e che da questa combinazione a misura che » si opera ne siegua la sensazione. Questa combina- » zione si estenderà fino alla polpa cerebrale. Egli è » all'epoca ove ella giunge a questa polpa che la » sensazione ha luogo. Questa sensazione dura per » tutto il tempo, che dura la combinazione, e tanto » più viva quanto la combinazione si fa con mag- » giore energia. Il raggio bianco arriva intiero sulla » retina, ma i diversi raggi dai quali è composto » non agiscono con eguale intensità, e con eguale » velocità nella polpa nervosa; essi non agiscono che » gli uni dopo gli altri, e per conseguenza ciascuno » dà luogo ad una sensazione distinta. Se il mezzo » del disco luminoso appare bianco, questo proviene » che il mezzo dimora più lungo tempo nel raggio, ed » agisce per conseguenza più lungo tempo nell'occhio » che i suoi orli; dal che ne risulta che le diverse » impressioni durano insieme assai perchè la sensa- » zione si confonda. »

Persuaso, come io sono, che più non siamo nei tempi nei quali i fisici si lusingavano di potere col mezzo di alcune verità generali stabilire *a priori* una

Digitized by Google

ipotesi, o un sistema, e considerando, che dopo il Galilei, e gli Accademici del Cimento si è sempre progressivamente perfezionato il metodo di stabilire le teorie sopra ripetute osservazioni ed esperienze, ho cercato per qualche tempo se vi erano fatti che potessero servire di sostegno alla ipotesi ingegnosa del fisico di Ginevra, e per verità non ho trovato, che dubbj, ed opinioni, fra le quali quelle sono del chiarissimo Cuvier, e queste ancora espresse con frasi problematiche, ed incerte. Leggo infatti nel lib. 2.° della Notomia Comparata dove trattasi del sistema nervoso considerato in azione, che non è negli organi esterni che noi realmente sentiamo, ma bensì nel centro del sistema nervoso; ma questo punto centrale è egli chiaramente scoperto e determinato? Che la propagazione di una sensazione, ed ancora la produzione della medesima è differente dall' azione che la produce, e così si può avere la sensazione della luce senza che l' occhio sia toccato da qualunque raggio di corpo luminoso. Un colpo brusco sull' occhio, o sopra un plesso nervoso produce la sensazione di piccole brillanti stellucce; il contatto di due metalli differenti posti uno sotto la lingua, e l' altro sotto il labbro superiore produce la sensazione del così detto baleno galvanico; ma nè Cuvier, nè la ragione, nè i fatti provano che queste sensazioni nascano da una chimica combinazione della luce fatta nella polpa nervosa. Che inoltre i nervi non solamente non sono i conduttori di una materia somministrata dai corpi esteriori, nè meno i serbatoi di una materia posta in

Digitized by Google

moto dai medesimi; ma bensì che la sostanza che produce la sensazione è soggetta a consumarsi, ed a perdere con l'uso la sua attività. È già noto che la facoltà di sentire si rende ottusa, e si spossa per le sensazioni vive, e continue sopra ciascun senso in particolare. Fissando gli occhi al sole, dopo qualche tempo osserviamo conservarsi nell'occhio una macchia oscura dello stesso contorno del disco solare: se nel tempo del crepuscolo si guarda fissamente il cielo azzurro dove si projetta un corpo oscuro, se si volta l'occhio in altra parte del cielo, si vedrà per qualche tempo la figura di questo corpo medesimo, ma più chiara. Si consumerà dunque la chimica affinità nella sostanza nervosa o la forza fisica dei nervi lungamente adoperati? La durata della sensazione sarà forse l'effetto di un processo chimico che continua, ovvero della fisica oscillazione dei nervi? E se vera fusse la supposta combinazione, come la medesima, si potrebbe applicare alle altre sensazioni senza concedere ai soli nervi dell'occhio per comodo della ipotesi il privilegio di possedere una chimica facoltà? Finalmente si ricordano quei costanti fenomeni con i quali si dimostra che le sensazioni si variano per cause che non possono agire che sulla sostanza nervosa, e qui è dove Cuvier domanda se ciò possa avvenire da un cangiamento chimico di detta sostanza. L'esperienza infatti dimostra che alcuni rimedj indeboliscono, o rianimano la sensitiva suscettibilità dei nervi. Il freddo eccessivo produce un letargico sonno, e questo ancora sembra che venga cagionato da uno spossa-

Digitized by Google

mento nervoso. Nella oscurità in cui siamo del modo con cui le sensazioni si propagano, ignoriamo affatto se la interna polpa nervoso, o l'involucro, o tunica che la cuopre, o pure ambedue impiegansi in quella funzione animale. Qualunque però sia il di loro ministero le attuali cognizioni che si hanno sul sistema nervoso, e la influenza dei rimedj sulla depressione, o eccitamento della sensibilità non inducono alcuna necessità ad ammettere un chimico processo; poichè infinite sono le cause che rendono l'organo della visione più o meno suscettibile senza che la luce si combini chimicamente con la polpa nervosa.

Potrebbe alcuno aggiungere che se si ammettesse l'ipotesi di Prevost, la medesima richiederebbe che i chimici processi si dovrebbero moltiplicare all'infinito non solamente per la diversità dei fenomeni che presenta la visione, ma eziandio per quelli che domandano le sensazioni del gusto, e dell'odorato, e non mancherebbero alcuni, che con gli elementi della filosofia epicurea di Melchiorre Gioja alla mano vorrebbero dei processi chimici nella polpa cerebrale per meglio illustrare la natura della *intelligenza* e dell'*attenzione* prodotta dalla sensazione del tatto. Non bisogna confondere i processi chimici che si eseguiscono con l'arte con quelli che si pretende essere cause delle sensazioni. La chimica c'insegna che le membrane che cuoprono i nervi, o sia i nervilemi si sciolgono col mezzo degli acidi, e che la sostanza midollare si scioglie con le liscive alcaline; ma quali fatti abbiamo per ammettere l'azione chimica degli

Digitized by Google

oggetti esterni sulla sostanza interna dei nervi? Lo stesso Cuvier ragionando di questa polpa nervosa non fa che porci nella incertezza assoluta sopra qualunque ipotesi. « Del resto, egli dice, che una sostanza qualunque contenuta nei nervi sia consumata dalla » sensazione, e ch'ella riceva solamente qualche alterazione dalla sua mescolanza chimica, e sia per » così dire neutralizzata, bisogna però ch'ella sia » sempre rinchiusa nel nervo lungo tutto il suo corso » senza poterne sortire che alle due estremità. Ella » non vi è rinchiusa, nè si muove come il sangue » nei suoi vasi. Non vi è alcuna prova che i vasi » siano tubulari; non vi è alcun fenomeno che indichi » che i medesimi si vuotano allora quando sono tagliati. D'altronde questi vasi avrebbero essi delle » pareti così compatte per ritenere un fluido tanto » sottile come quello esser dovrebbe? Egli è ben verosimile, che quella sostanza sia ritenuta nei nervi » come la materia elettrica e nei corpi elettrici per » comunicazione, o isolati, e quel sistema nervoso » è il solo suo conduttore, mentre che tutte le altre » parti del corpo animale sono per lei dei corpi » coibenti. »

Da tutto ciò non vedo certamente quale presidio offrasi alla ipotesi della combinazione chimica di Prevost dall'autore della Notomia Comparata. Maggiore poi si rende la medesima inverisimile se con lo stesso Cuvier si vuole analizzare il modo con cui successivamente pel detto processo si deve formare sul cartone lo spettro colorato. « Nell'istante medesimo,

Digitized by Google

» domanda Cuvier, che questo cangiamento accade
» nel sistema nervoso si forma egli una immagine
» di cui abbiamo la coscienza? Come queste idee si
» accumulano nella sostanza cerebrale per servire alla
» memoria? Come possiamo riprodurle con la nostra
» volontà, ed immaginazione, combinarli con i nostri
» giudizj, dedurne delle conseguenze, astrarne delle
» parti comuni? Egli è certo che i nervi formano
» l'organo pel quale all' impero della volontà i mu-
» scoli si contraggono, e sia pure che questa con-
» trazione si faccia per un cangiamento chimico pro-
» dotto dai nervi nella fibra; ma la materia che
» produce un tal cangiamento è ella la medesima
» porzione, o ramo nervoso? Come in alcune malattie
» conserviamo il libero moto delle nostre membra
» perdendo ogni sensazione? Accade ciò forse per
» un'alterazione che non attacca che l'organo este-
» riore del tatto, e non il nervo? Perchè nell'incubo
» (cochemar) la forte volontà che noi abbiamo di
» fuggire dall' oggetto immaginario che ci opprime
» resta senza effetto, o non può muovere il meno
» possibile il nostro corpo? Perchè un nervo allora
» che vien reciso, e poi riunito non ristabilisce che
» il moto, e non la sensazione? » Lascio ai chimici
la soluzione di questi problemi, ai quali la fisiologia
si ricusa di dare una soddisfacente soluzione, e frat-
tanto ristringendomi nei limiti della sola fisica, voglio
qui ricordare alcune nozioni le quali sono le più facili
alla comune intelligenza.

Egli è noto che ad onta della doppia immagine

Digitized by Google

che si forma nei due occhi alla presenza di un oggetto, noi non ne vediamo che una, sia che ciò avvenga perchè i due nervi ottici vadano ad unirsi in un solo prima di giungere ai loro talami donde si diramano, sia che ciò derivi dalla perfettissima simiglianza delle immagini presentate simultaneamente sulla retina, egli è certo che se nella polpa nervosa di ambedue gli occhi si producesse un chimico processo, secondo la varia rifrangibilità, intensità, e velocità dei raggi colorati componenti il raggio solare, per avere la sensazione di un oggetto unico, bisognerebbe che la sostanza nervosa in ambedue gli occhi fusse identicamente disposta, della medesima perfezione, e converrebbe che il processo si facesse nel medesimo momento, con la medesima successione dei raggi colorati per produrre l'unità di sensazione. Ora ognun vede quanto ciò sia difficile ad ottenersi, tanto più che non in ogni individuo trovansi i due occhi avere la medesima forza acromatica, e specialmente nelle persone adulte, o in quelle che per lungo tempo hanno esercitato l'organo della visione. Intanto il fenomeno di Prevost sul cartone bianco si distingue coll'unità della immagine dalle persone di qualunque fisica sana costituzione, e di età.

Si potrebbe ancora domandare per qual ragione si voglia stabilire il processo chimico farsi nella polpa nervosa, e non già negli umori vitreo, cristallino, ed acqueo dell'occhio; e ciò tanto più che considerando i mezzi diafani per i quali passa la luce, essi hanno delle curvature, e delle forze refrangenti talmente combinate, che le aberrazioni di sfericità, e di re-

Digitized by Google

frangibilità acconcie sono ad ottenere per sè sole il tanto utile acromatismo? E se ciò basta per modificare, e riunire i colori dispersi, perchè supporre nel fondo dell'occhio una causa distruttrice di quanto prima con mirabile magistero operato avevano gli umori?

Riflettendo inoltre sulle funzioni della luce nell'organo della visione osservo, che dall' Autore della natura si è provveduto alle grandi difficoltà che si oppongono a formare sulla retina la perfetta immagine degli oggetti. E non prendendo in considerazione che la sola aberrazione di refrangibilità, osservo, che la medesima viene corretta dai suddetti umori per i quali con opportuni modi si compensa alla diffusione dei raggi per raccoglierli nel fuoco più o meno lontano dell'asse ottico. Ora alla ipotesi del processo chimico nella polpa nervosa bisogna aggiungere la supposizione che la luce passando per i tre umori dell'occhio sia sottoposta alla sola forza di rifrangibilità, e che questa non sia turbata da quella della chimica affinità, la quale si vuole che sia per le sue singolari proprietà diversa da quella. E dopo tutto ciò rimane ancora a sciogliere una difficoltà di qualche valore; cioè che considerando l'immagine di un oggetto, questa appare ordinariamente tinta dei colori dell'oggetto, da cui essa parte, e ciò per la compensazione di aberrazione di refrangibilità dagli umori prodotta. Ma se il raggio porta la luce bianca indecomposta sulla retina, ivi subir dovrebbe un processo chimico, giacchè secondo Prevost *il fluido luminoso si combina più o meno con la polpa nervosa, o con*

Digitized by Google

uno degli elementi dei quali è composta; e per conseguenza giammai aver si potrebbe la sensazione di un oggetto di color bianco, lo che non è che uno sperimentale assurdo.

Dopo tutte queste osservazioni a me sembra che la decomposizione della luce per lo mezzo del moto non possa spiegarsi con la chimica combinazione del raggio solare nella polpa nervosa senza distruggere le chiare leggi di fisica, senza opporsi ai fenomeni fisiologici i più avverati, e senza immaginare delle nuove ipotesi egualmente arbitrarie, e deboli. Ciò non avviene a mio credere, se con la sola fisica senza soccorso di supposizione alcuna vogliamo esaminare i fatti; lo che mi farò brevemente a dimostrare.

Egli è noto primieramente che un raggio di luce riflesso dall' Eliostato è fatto passare in una camera oscura attraverso di un foro fatto da un ago in una lastra, forma sopra di un piano l'immagine solare circondata da molti anelli colorati concentrici. Da ciò concludono i fisici che il raggio passando pel piccolo foro soffre una modificazione dilatando il cono luminoso con differenti coni secondo la diversa natura, e refrangibilità dei raggi colorati, e ciò si dimostra evidentemente tanto se si accosta l'immagine colorata al foro, come ancora se si guarda attraverso del cono, ponendo l'occhio vicino al medesimo.

Confrontando questo fenemeno col nostro, di cui si tratta, tanto in questo che in quello si osserva la stessa disposizione dei colori; cioè si osserva che il violetto, ed il paonazzo sono al didentro, e l'aran-

Digitized by Google

cio, ed il rosso al di fuori, e di più si distingue un nuovo circolo violetto dopo l'estremo circolo rosso separato da piccolo intervallo da quello.

Dopo di avere rifratto un raggio solare col prisma, o lasciando passare i sette colori l'uno dopo l'altro per un foro piccolissimo, il moto del cartone come si è già notato, non produce alcuno effetto, e il colore prismatico rimane inalterato; e lo stesso avviene se i raggi colorati isolatamente si fanno passare fra due lamine poste a piccolissima distanza fra loro.

Da queste tre semplicissime osservazioni si scorge la causa del nostro fenomeno non essere altra se non la diffrazione della luce che successivamente si fa sugli orli del cartone in moto; ed io credo che non altramente si possa concepire che nel modo seguente. Allora che il raggio solare passa successivamente sugli orli inferiore e superiore del cartone che velocemente muovesi, egli viene sottoposto all'attrazione capillare, la quale, come già è noto, non è sensibile, che ad insensibile distanza, dal che nasce, come generalmente tutti convengono, quell'azione, che dicesi diffrangente, la quale fa piegare i raggi che passano da un piccolissimo foro, fra due lamine, o che rade l'orlo di una lamina posta attraverso di un raggio di luce. Da questa inflessione del raggio, e diffrazione della luce solare le sue molecole prendono una diversa disposizione, la quale viene determinata dalle proprietà particolari dei raggi colorati, come nella rifrazione per mezzo del prisma. Ciò sembra chiaramente confermato da che se il cartone bianco che

Digitized by Google

muovesi è tanto largo di modo che il raggio solare nel movimento di quello non oltrepassa i due suoi orli, non può mai aversi lo spettro colorato, poichè allora non vi è luogo a diffrazione alcuna. Lo stesso avviene se il moto del cartone bianco e lento, e le diffrazioni non possono aversi in parti di secondo di tempo.

Non difficile poi è lo spiegare la costante visione dello spettro quando il cartone muovesi, qualora si rifletta che la impressione della luce non produce una sensazione istantanea, ma durevole, sebbene per un tempo assai piccolo; per lo che malgrado l'assenza dell'oggetto luminoso il medesimo si prosiegue a vedere come se fusse presente. Così un corpo lucido, o acceso portato con rapidità in giro offre alla vista un circolo di luce, e ciò perchè le impressioni fatte sulla retina non si scancellano nell'istante, e le sensazioni come sopra imponendosi le une alle altre formano una sensazione continua. E se i fisici con le ripetute esperienze hanno determinato che le impressioni della luce sulla retina producono una sensazione che dura un secondo di tempo, nel nostro fenomeno basta un terzo di minuto secondo, come più volte mi sono assicurato per lo mezzo di un gronometro che misura le frazioni dei minuti secondi.

Per rendere completa la teoria di questo fenomeno dovrei al medesimo fare l'applicazione del principio delle interferenze ritrovato dal Sig. Joung, e con tanto ingegno adoperato dal Sig. Fresnel, poichè tanto nel nostro caso come in quello delle interferenze osser-

Digitized by Google

vansi le alternative di ombra, e di luce; ma alcune gravi difficoltà proposte dall'illustre geometra Poisson non permettono ancora ai fisici di andar sicuri in un sì scabroso sentiero. Che però io penso che per la parte puramente fisica possa bastare il fin qui detto per non avere bisogno di ricorrere ad un chimico processo onde spiegare la decomposizione della luce per lo mezzo del moto. Confesso però col Signor Biot (1) « che se profondamente esaminiamo le par-
» ticolarità di questa spiegazione si conoscerà ch'ella
» offre piuttosto una rappresentanza del fenomeno, che
» una teoria meccanica rigorosa del medesimo. Egli
» è per questo che sarebbe una bella, ed importante
» scoperta di accordare questo fenomeno con l'idea
» della materialità della luce, la quale offre delle
» idee così chiare, e così precise degli altri moti dei
» raggi luminosi. A questo effetto bisognerebbe de-
» terminare la specie di quella forza che le particelle
» dei corpi debbono esercitare sulle molecole lumi-
» nose per piegarle, come lo sono nelle zone diffratte,
» e ciò indipendentemente dalla natura chimica di
» questi corpi; ma solamente secondo la forma degli
» orli dalla quale sono terminati. Ora questo è quello
» che sembra difficilissimo; ed egli è verosimile che
» se tali forze esistono, esse hanno dei caratteri dif-
» ferenti da tutte quelle che ci offrono i fenomeni
» ordinarj della refrazione, e della riflessione. »

(1) Prec. Elem. de Phy. V. 2, pag. 472.

Digitized by Google

DISCORSO ACCADEMICO

DELLA PUBBLICA ACCUSA

DEL SIGNOR

BERNARDO GIUSEPPE MOSCHENI

AUDITORE DELLA R. ROTA CIVILE

LETTO NELL' ADUNANZA

DELLA R. ACCADEMIA LUCCHESE

Il giorno 26 Marzo 1829.

Digitized by Google

Digitized by Google

Il Cavalier Filangeri, quell'uomo libero e grande, che surse ad onor d'Italia nel secolo decimottavo, tratto da quel vivace genio sublime che lo inspirava a declamare contro i difetti e gli errori, che da ogni lato gli si appresentavano nelle leggi, e nelle instituzioni sociali, non potè trattenersi dell'andare ad alta voce sclamando, e con tutta la vivacità di un'anima trasportata ed accesa, contro l'ingiustizia e l'abuso del metodo inquisitorio nei criminali procedimenti. Lo squallore di fetide tenebrose carceri, nelle quali trascinato da una mano mercenaria a gemere sotto il carico di pesanti catene l'onesto cittadino per la sola ragione di avere avuto un occulto nemico; la sua sorte confidata a ministri venali, insensibili alle voci di umanità, ed assetati unicamente di fingere delitti nell'innocenza; giudici con orecchie sorde e volti gelati, non accessibili che all'opulenza ed alla grandezza; vittime della impostura e della calunnia tratte ad infame supplizio, alla cui vista non ben conoscasi se più debbano tremare i pavidi spettatori per un misterioso delitto, o per la sicurezza di sè medesimi insidiata da perfidi

Digitized by Google

delatori, era questo un complesso d'idee, al di cui commovente e patetico aspetto tutto doveva sentirsi riscuotere quello spirito generoso, e magnanimo. Quindi non difficile il persuadersi aver egli pensato che ad un male estremo si dovesse un estremo rimedio, e che, tranne i casi nei quali lo impero della necessità lo esigesse, ogni procedura inquisitoria si allontanasse e sbandisse, e sulle tracce delle antiche sempre venerande legislazioni, risorgere si facesse l'ordine della pubblica accusa. Ed a tale divisamento non tanto era mosso da una certa riverenza, che sopra di lui generalmente prevalse in favore di molte delle instituzioni dei più famosi popoli, che furono un tempo, quanto dal credere, che lo aver tolto al cittadino il diritto di farsi pubblico accusatore di un altro fosse stata la usurpazione di una delle sue migliori prerogative, la quale sebbene condannata dalla filosofia e dalla ragione, era stata tuttavolta suggerita, alimentata, e mantenuta dalla superstizione e dal dispotismo.

Le quali cose essendomi venuto fatto di considerare, e sopra le medesime alcun poco riflettere, ho creduto, Accademici valentissimi, che non inutil subietto avrei intrapreso a discorrere innanzi di voi, ponendomi ad esaminare se il sistema della pubblica accusa, quale fu presso i Greci, i Romani, ed altre più rinomate Nazioni convenir possa ai costumi, ed ai tempi nostri, e sperarne quei vantaggi e quei benefizj, che in un modo sì lusinghevole promessi ci vengono dal Filosofo Napoletano. E due ragioni in questo disegno mi hanno specialmente confortato ed

Digitized by Google

incoraggiato, l'una, cioè, che se il diritto della pubblica accusa perfettamente ad ogni cittadino appartengasi, e da esso dipender possa la difesa dell'innocenza, e lo sbandimento dell'impostura e della calunnia, noi dobbiamo tuttora reclamarne ad alta voce con libertà filosofica la restituzione: la seconda di dare occasione ai molti che qui siedono in questo dotto consorzio, ed al confronto dei quali i miei talenti non sono che un languido raggio di luna paragonato col più splendente meriggio, di sottoporre l'esame di una quistione sì interessante alle profonde loro meditazioni.

Come vario è per natura il pensare degli uomini, così variate furono le opinioni, che tennero i filosofi ragionando della pubblica accusa. La giudicò di grande utilità il Machiavelli nelle repubbliche confidata ai Magistrati preposti per guardia della lor libertà, sia per il timore che incute in quei cittadini che peccar volessero contro allo stato libero, sia per dar mezzo onde sfogare senza pericolo della cosa pubblica a quelli umori che crescono nelle città, e che potrebbero in altro modo ricorrere a mezzi straordinarj o forze straniere, che rovinano il vivere libero. La reputò il Montesquieu conveniente allo spirito di repubblica, nella quale ogni cittadino è rivestito di tutti i diritti della sua patria, ma non l'ammise nei governi monarchici pel timore che ne sorgesse, come altre volte, la peste dei delatori, e ne traessero profitto quegli spiriti ambiziosi ed intraprendenti, che andassero spiando una vittima, la di cui condanna piacer potesse al Sovrano per ottenerne ricompensa di onori e ricchezze.

Digitized by Google

E finalmente pensava lo Smicht non potersi adattare la pubblica accusa, che ad un popolo poco numeroso, di costumi semplici e puri, essendo facile negli altri casi aprire la via alle passioni vendicative, assicurare quasi per certo l'impunità dei potenti, e dare al popolo un carattere traditore, ombroso e diffidente.

Il sommo Grozio per lo contrario, mosso dalla santità dei precetti evangelici, che impongono dimenticare le offese, e non solo perdonare, ma portar dilezione al nemico, e dalle rispettabili autorità di un Lattanzio, di un Ambrogio, e del Sinodo Eliberino, giudicò affatto illecito lo accusare all'uomo cristiano, e doversi soltanto scusare nei magistrati per la necessità di un offizio piuttosto costto anzichè volontario. E non più convenirsi ai tempi nostri in nissuna maniera la pubblica accusa, sia per la dolcezza dei moderni costumi, sia per la mollezza delle abitudini, e per altre ragioni, che inutile mi sembra il ripetere, è stata in questi ultimi tempi, senza che faccia d'uopo lo andare oltre indagando, l'opinione del Sig. Beniamino Constant.

E però in questa disparità di opinioni quale sarà il giudizio, che dovrem noi pronunziare, quale il sentimento cui dovremo attenerci? Ed eccoci, Accademici valorosissimi, a stabilire le principali quistioni, che nel proposto subietto di esame abbisognano. Determinare prima di tutto se per natura competa effettivamente ad ogni cittadino il diritto di accusarne un altro, e se questo diritto riceva nell'esercizio modificazione alcuna dalle leggi della morale e della religione. Riso-

Digitized by Google

luto questo primo dubbio, quali beni possano sperarsi, e quali mali temersi dalla pubblica accusa, prendendo per norma l'esperienza dei tempi; e discorrendo quindi a conoscere se i principj della religione e il variar dei costumi abbiano piuttosto influito sull'abolizione della pubblica accusa, anzichè la superstizione ed il dispotismo, determinar finalmente se fra la spaventevole processura inquisitoria, e la libertà dell'accusa siavi nissun termine medio, dal quale lusingarsi di quella minore quantità d'inconvenienti, che solamente dobbiamo desiderare, nulla esser potendo di assolutamente perfetto fra gli uomini.

Che ad ogni cittadino pertanto libero competa il diritto di accusarne un altro, è cosa la quale a sentimento mio ha facile dimostrazione. Imperocchè se la legge immutabile di natura a noi comanda di conservare per quanto possiamo le nostre persone, e ci accorda la difesa dei beni nostri, indispensabile addiviene che ci conceda eziandio l'esercizio di quei diritti, senza dei quali nè potremmo repeller le offese, nè aver riparo contro le ingiurie, nè reintegrazione dei danni sofferti, e quello che è più, sicurezza contro il pericolo di esser nuovamente danneggiati ed offesi. E siccome specialmente ad ottenere il conseguimento di quest'ultimo fine fu d'uopo che si ordinasser le pene, perocchè secondo il detto di un antico filosofo, tre oggetti si propose la legge nel vendicare le ingiurie, o di emendare il colpevole, o di rendere gli altri migliori con l'esempio di sua punizione, o di tor via i malvagi a sicurezza dei buoni, nè le pene possono

Digitized by Google

imporsi che dai magistrati dopo cognizione di causa, la quale necessariamente suppone dinunzia del commesso delitto e del delinquente, accompagnata dagli opportuni mezzi di prova, nel che consiste sostanzialmente l'accusa, ne seguita che dunque l'accusare altrui di un delitto venga dalle leggi stesse di natura concesso. Alle quali cose aggiugnendo i delitti tutti qualunque ne sia la gravezza offender sempre le leggi di quella società, alla conservazione della quale hanno gli uomini tutti un interesse eguale e comune, ne avviene che il diritto dell'accusa esser debba per sè pubblico in tutti i casi, qualunque distinzione credessero di prudenza introdurvi le leggi.

Nè le ragioni del Grozio, o le autorità ch'egli adduce provano essere un tale diritto contrario alla santità della religione nostra, dannato dai precetti dell'Evangelio. Imperocchè se lo accusare fosse in sè cosa malvagia potrebbe ogni scellerato a sua voglia certo di sua impunità sovvertire ogni ordine sì privato che pubblico, insidiare la vita del prossimo, rapirne le sostanze, invaderne i beni, oltraggiarne l'onore, e portare ovunque a man salva la desolazione, lo spavento e la morte. È vero che ad evitar tanto assurdo, eccettua dalla regola il Grozio quei magistrati, cui venga imposto il perseguitare i delitti, ma tale limitazione è quella appunto che prova la fallacia del suo ragionare. O la religione proibisce assolutamente l'accusa, ed in questo caso non potrebbe nemmeno la sovrana potestà peccare contro il precetto, nè perciò conferire ad altri un diritto ch'essa stessa non ha. O la facoltà

Digitized by Google

ed anzi l'obbligazione di accusare può da lei venir conceduta ed imposta, ed in questo caso egli è falso che sussista di precetto la proibizione ch' esso suppone.

Rettifichiamo le idee. Molte sono le cose che ben giustamente la religione esige da noi, e le quali imperiosamente comanda; molte quelle che senza racchiuder precetto, ristanno nel nudo consiglio, e sono degne di lode a seconda delle circostanze e dei casi. Bene fa quei che si ammoglia, e di lode maggiore è degno colui che ama libero servire a Dio; ma non per questo dovrà la terra rimanere solitaria e deserta. Bene fa quelli che disprezzando le umane ricchezze, di buon animo se ne dispoglia, ma non è senza lode quel giudizioso padre di famiglia, che senza mancare al debito di essere umano e benefico conserva le proprie sostanze, ed avvedutamente provvede all'essere futuro dei figli. Tale può dirsi lo stato della quistione che ci occupa. Noi siamo di precetto obbligati a perdonare le offese, a cancellare fino nel profondo del nostro cuore ogni traccia di risentimento e rancore, ed a voler bene agli stessi nostri nemici; ma non per questo è vietato di ottenere coi mezzi leciti la restituzione della roba, e la riparazione dell' onore da colui che l'una ci tolse o nell'altro ci danneggiò, ed a provocare contro il violatore dei patti dell'umana società quelle pene, che a pubblica sicurezza ed esempio furono stabilite. Quindi nissun cittadino manca al debito proprio accusando altrui di un delitto; quindi sarebbe colpevole quel magistrato che preposto alla

Digitized by Google

persecuzione dei delitti, pensasse astenersene sotto il pretesto di uno zelo scrupoloso e fallace.

Che se volessimo dall' argomentazione passare all' autorità, non avremmo che gettar l' occhio sulle sanzioni dei sagri canoni. Noi ben sappiamo quali modi barbari, strani, ed assurdi di giudicare seco portarono le orde settentrionali, che inondarono il mezzodì dell' Europa, e che per tanto tempo la più stravagante e fanatica superstizione mantenne. La fortuna, l' onore, e la vita degli uomini liberi combattevasi con la spada alla mano, quella dei servi a colpi di pesante bastone, e note sono abbastanza per non rammentarle le prove dell' acqua, del fuoco, del ferro, del pane, ed altre consimili, nelle quali mentre tutto era posto in balìa dell' azzardo e del caso, presumevasi tentare Iddio a stendere l' onnipossente sua mano a sostegno e difesa dell' innocenza. La religione che fremeva in principio segretamente su tanto male, potè alla per fine poco a poco sollevar la sua voce, e prevalere sulla iniquità degl' inveterati costumi, e come nel diritto canonico erano passate le reliquie della giurisprudenza romana tuttora sepolta nella oblivione, non riconobbe nè illecito nè contrario alle sante massime dell' Evangelio, richiamare in vigore la pubblicità delle accuse.

Ma se il diritto di accusare ad ogni cittadino naturalmente appartiensi, ne seguiterà per altro che l' abolizione della pubblica accusa sia stata un' usurpazione ed una soperchieria che la superstizione ed il dispotismo introdussero, e la imperfezione delle moderne leggi mantengono? Sussiste per avventura che dobbiamo

Digitized by Google

noi far lamentanza per simile usurpazione? Fu l'innocenza privata di sua più bella difesa, ed esposta pressochè inerme ai colpi della impostura e della calunnia? Tutto questo è pur troppo vero, è pur troppo evidente, se prestar vogliasi ciecamente fede al Filosofo Napoletano. Nulla di più seducente, nulla di più facile a persuadere e commuovere che la vivace pittura dei pubblici giudizj, quali usarono gli antichi popoli. Ivi non un misterioso, ed arbitrario segreto trascinava vittime infelici innanzi magistrati sitibondi di condanne e di sangue; ivi la procedura non affidata alle mani le più venali, le più abbominevoli, le più discreditate; ivi l'ufficio il più delicato, il più geloso, ed il più importante non confidato ai ministri i più vili della giustizia, ed all'arbitrio di uomini affatto indegni d'influire sulla pubblica e privata tranquillità. La guerra non facevasi nascostamente con armi d'insidia e di tradimento, ma a viso scoperto compariva l'accusatore, il quale se avesse per invidia o vendetta mentito delitti, già sapeva non potersi sottrarre al taglione ed all'infamia, che gli sarebbe stata con indelebile marchio inusta sul volto. Bello il veder quindi accusatore ed accusato scendere insieme nell'arringo e venire a contesa fra loro, interrogar testimonj, altercare con essi a vicenda; cosicchè in tanta pubblicità di apparato non vi fosse a temere che i giudici profferir potessero un'ingiusta sentenza, dove il giudizio era già pronunziato dal popolo spettatore.

Pur nondimeno se un simile quadro di tanto vivaci colori dipinto può per qualche istante formare

Digitized by Google

illusione, cessa questa e ben presto sparisce, come quei fuochi brillanti che traversano nelle serene notti di estate l'azzurra volta del cielo. La venerazione che tanto spesso prevalse in Filangeri a favor degli antichi, lo trascinò in quell' errore nel quale è soggetto facilmente a cadere ogni uomo che da fervida immaginazione infiammato ed acceso si pone a considerare oggetti separati da troppa distanza. Tutto in essi credesi grande, tutto sorprendente e perfetto, e non è meraviglia se a colui che andava immaginando abitato Saturno, sembrasse vedere in quel lontano pianeta uomini smisurati, e maggiori di quelli che tentavano soprappor Pelio ad Ossa per cacciar Giove dal cielo. Ma se procuriamo sminuir la distanza, squarciasi a poco a poco il velo della illusione, e non di rado ove perfezione maggiore credevasi, ivi comparisce più ributtante la deformità, ivi più moltiplicati i difetti.

Accostiamoci dunque per qualche istante a considerar da vicino i popoli antichi, e vediamo se corrisponda nei fatti la vivace pittura di Filangeri. Io mi limiterò a parlare, perchè troppo vasto campo mi si aprirebbe innanzi, dei soli Ateniesi e Romani, essendochè di questi due mostri egli stesso una predilezione maggiore. Noi siamo avvezzi a venerare presso gli Ateniesi la saviezza delle leggi di Solone, la severità dell' Areopago; noi restiamo abbagliati dai combattimenti di Maratona e di Salamina, dalla pompa degli spettacoli, dalla magnificenza e dal gusto dei pubblici monumenti, dal numero considerabile dei suggetti in ogni genere eccellenti, i quali per tutti i

Digitized by Google

secoli renderanno venerabile e degno di memoria il nome degli Ateniesi. Ma se passiamo ad esaminare l'interno della repubblica, quali oggetti mai disgustosi ci si presentano? Uno stato continuamente in preda ad una sfrenata licenza, assemblee sempre tumultuose, un popolo continuamente agitato dalle brighe e dalle fazioni, schiavo dei trasporti del più vile declamatore, i cittadini più illustri perseguitati, sbanditi, e continuamente esposti alla violenza ed all'ingiustizia, la virtù proscritta, dimenticati i servigj renduti alla patria, e per via dell'Ostracismo negata persino poca terra a coprire le fredde spoglie degli eroi, che l'avevano sostenuta e difesa, condannati a morire come Temistocle in duro esiglio. Ecco la vera pittura di quell'Atene, che Valerio Massimo esclamò fortunata, per aver dopo trattamenti tanto ingiusti, saputo ancor ritrovare dei cittadini che amassero la patria. Ivi sussisteva, è vero, la pubblica accusa, ma qual bene da essa, se la storia di tutti gli altri popoli della Grecia non fa vedere tanti esempli d'ingiustizia e d'ingratitudine verso i benefattori dello Stato, quanti la sola città d'Atene? Ivi la pubblica accusa, ma quale vantaggio da essa dove i giudizj non mancavano di essere ciò non ostante ingiusti e venali? Dovrò io rammentare un Socrate costretto da infame sentenza a ber la cicuta? Dovrò nominare un'Alcibiade che l'invidia soltanto volle reo di profanazione dei misterj di Proserpina e di Cerere, e ne decretò poi la condanna, perchè Lisandro venne a battaglia contro il suo divieto e fu vinto? Dovrò rammentare un Milziade che a malgrado delle

Digitized by Google

eterne gesta di Maratona fu sentenziato alla morte, e quasi per grazia permutata la pena in una multa, per la quale dovè morire di crepacuore e di cruccio nello squallore di un carcere? Dovrò finalmente, per non diffondermi più oltre in esempli, far ricordanza di sei generali in un sol colpo dannati alla scure sotto l'accusa di un Teramene, perchè la forza maggiore delle tempeste aveva impedito che fossero fatte l'esequie ai prodi, che erano caduti pugnando seco loro contro Callicratida, e riportando vittoria segnalatissima?

Ecco la bella difesa, che all'innocenza calunniata ed oppressa faceva in Atene la pubblica accusa. Essa non era già quell'egida impenetrabile, alla di cui ombra viver potessero i cittadini tranquilli e sicuri, ma solo un mezzo infame di cui usava l'invidia per isfogare sotto l'apparenza di un pubblico giudizio la più iniqua e ributtante vendetta. E Roma stessa, quella gran città di cui niun'altra potrà forse in alcun tempo agguagliar lo splendore o pareggiare la fama, quale bene trasse mai dalle pubbliche accuse? Furono queste un mezzo col quale i giovani nobilissimi tentavano acquistarsi gloria con la rovina di un qualche personaggio illustre, reputando per questa via, com'esprimevasi Tullio, di commendare l'adolescenza loro. Ma quando da simile mezzo avrebbero dovuto sperarsi i più veri frutti, ebbero di essa timore coloro che stesero la mano a distruggere la cosa pubblica? Impedì forse che sotto i Marj, ed i Silla si versasse a torrenti il sangue dei cittadini, e si rinnovassero poi

Digitized by Google

dagli assetati Triumviri le proscrizioni imaginate da quei primi mostri d'iniquità? E se più accurato esame volessimo fare, non è forse egli vero che malgrado la pubblica accusa e la pubblicità dei giudizj, erasi giunti in quella repubblica a tale estremo, ed a tal punto spingevasi l'iniquità dei rigiri degli oratori, che Ortenzio, quell'uomo tanto famoso, non vergognavasi comperare egli stesso a peso d'oro i suffragj dei giudici, e per assicurarsi di un traffico tanto infame, consegnar loro le tavolette dipinte di un colore particolare, onde nel trarle dall'urna accertarsi con gli occhi proprj, se mantenuta avessero la fede vilmente venduta? E la baratteria non era forse sì generale nei tribunali, e con tanta pubblicità esercitata, che (cosa incredibile a dirsi!) esisteva in Roma stessa una compagnia di assicuratori, la quale mediante un convenuto prezzo obbligavasi a salvar gli accusati liberi e indenni dal pericolo dei giudizj, quasi che si trattasse di rischiose spedizioni di mercanzie? Ed il pubblico costume quale avvantaggio trasse dalle pubbliche accuse? Promulgò Augusto la legge Giulia degli adulterj, e ciascheduno crederebbe, che avesse dovuto tremare all'aspetto di sua giusta severità il profanatore dei talami, ed ogni infame promotore della prostituzione. Ma che? Augusto medesimo non dovette egli versare le più calde ed amare lagrime per le sregolatezze della stessa sua figlia Giulia, giunta all'eccesso nefando di farsi pubblica meretrice, ed in trionfo di sue laidezze coronare la statua di Marsia nel Foro?

Digitized by Google

Se dunque in quei tempi, e presso quelle nazioni, che la pubblica accusa ammisero, sanzionarono, e favorirono, non si ottennero da essa quei due risultamenti, ch'esser ne dovevano la conseguenza; l'uno, cioè, di salvar l'innocenza dagli attentati dell'impostura, della prepotenza e della calunnia; l'altro di prevenire, spaventando i malvagj, la continuazione e la moltiplicità dei delitti, conchiuder conviene a sentimento mio, essere uno di quei sistemi, la di cui vaga e seducente apparenza serve soltanto ad illudere il buon filosofo nelle solitarie meditazioni del suo gabinetto, ma che posto poi in pratica, risolvesi in vana forma priva di sostanza e di corpo. Del che dovendone esistere un'intrinseca certa ragione, questa ponendomi a rintracciare, compierò, così spero, quanto erami proposto nel piano stabilito alla presente memoria.

Perchè esista libertà di accusare, a sentimento di Filangeri medesimo, è indispensabile che sia combinata colla massima difficoltà di calunniare, essendochè poco confidare si possa nel semplice e disinteressato zelo del pubblico bene, e molto temersi che divenga l'accusa l'arme dell'odio, delle passioni, e della vendetta privata. Quindi necessità di pene gravissime contro colui che accusando manchi di addurre legittime prove del delitto, che da altri sostener voglia commesso. Ora, io domando, sarà maggiore l'incitamento che ad accusare darà ai cittadini il vedersi fatta restituzione di questo diritto, anzichè il timore di rimaner soggetti alle pene della calunnia? Pesiamo per un'istante di queste due cose l'utile e il danno,

Digitized by Google

perocchè sono queste le due molle, che sprezzato ogni filosofico vaneggiamento, regolano le azioni degli uomini e ne dirigono i passi. Un'accusa felicemente sostenuta qual'utile mai può arrecare a colui dal quale venne promossa? Se trattisi di delitto risguardante la sola cosa pubblica, potrà aversi la gloria di avere a questa giovato, ma non però disgiunta dal terrore che la presenza di chi accusò inspirerà nei concittadini, che rifuggiranno da un uomo, che il sospetto pingerà loro incoraggiato da una prima prova felice a profittare di ogni parola, di ogni discorso per tentarne altre nuove. Tratterassi di delitto, in cui sia frammisto l'interesse particolare? Ebbene; potrà dirsi in questo caso di averne ottenuta riparazione; ma non si sarà poi certi che lo spettro del condannato tinto di sangue benchè colpevole, non venga a disturbarvi nei sonni, mostrandovi che fu versato per saziare la vostra vendetta. Al contrario, qual cumulo di mali certissimi se doveste come calunniatore soccombere! Eccovi tolto in un istante dal numero dei cittadini, privato della libertà, condannato a pubblico esempio a severissime pene, e sparsa sopra voi quell'infamia che l'opinione degli uomini perpetuerà sui vostri figli, sulla vostra famiglia. Qual debole vantaggio adunque per una parte; quale abisso di cose spaventoso e tremendo dall'altra!

È vero che a far prevalere l'utile sopra il danno a favor dell'accusatore, due mezzi furono creduti bastanti; l'uno dei quali procedente dalle regole di giustizia determina non esser luogo a pronunziare giu-

Digitized by Google

dizio di calunnia, ove questa non sia manifesta, vale a dire ove l'accusa non rimanga provata falsa per dolo; l'altro di elargire ricompense a favor di chi accusa in proporzione della importanza del delitto sull'interesse sociale. Ma se da questi due mezzi un qualche utile può sperarsi, esso è sì meschino e sì piccolo che nella pratica svanisce e disperdesi. Sia pure che l'accusatore non abbia a temere che nel solo caso di manifesta calunnia, il pericolo potrà dirsi da lui allontanato, ma non pienamente rimosso. La prova dei delitti ordinariamente desumesi per vie artificiali, onde non basta all'accusatore esser certo che chiama in giudizio un colpevole, che provoca la punizione di un reo, ma bisogna che possa viver sicuro, lo che dalle leggi non otterrà mai pienamente, che nè il timore, nè i riguardi, nè l'interesse si frammischieranno a nascondere la verità, a soffocare la voce dei testimoni. Chiunque considerar voglia gli uomini, non quali in astratto pensar si dovrebbero, giusti, veritieri, leali e rigidi osservatori dei giuramenti, ma quali in gran parte sono pur troppo secondo la giornaliera esperienza, tremerà sempre a farsi accusatore in giudizio. Io stesso ho dovuto per non breve tempo sedere nei Tribunali destinati alla punizione dei delitti, e prestare non poche volte il debole mio patrocinio a difesa degli accusati. Ed oh quante volte ho veduto dei testimoni che le circostanze tutte provavano informatissimi, tentare ogni via di evasione, involvere la narrazione dei fatti in frasi dubbie ed oscure, usare le reticenze le più arti-

Digitized by Google

fiziose, e piacesse al cielo che molti non fossero dall'arringo partiti macchiati l'anima dallo spergiuro! Quante volte dei testimoni che interrogati di buona fede privatamente assicuravano fatti e circostanze da non lasciar dubbio sull'esito del giudizio, ho udito narrar poi tutto il contrario davanti ai giudici? E quanto è maggiore la pubblicità dei giudizj, tanto è certo doversi meno confidare nei testimoni, intimoriti dalla solennità delle forme, e dall'idea di farsi nell'accusato che li vede e li ascolta un nemico, e di trovarsi esposti nel seguito all'impeto di sua vendetta. Che diremo noi dunque che fosse per accadere allorquando accusatore ed accusato disputassero apertamente innanzi ai giudici onde rovesciare l'uno sull'altro il peso della condanna, e cuoprirsi l'un l'altro d'infamia? In un bivio così terribile quale sarebbe il testimone che non comparisse col pallore sul volto, sopraffatto di mente, dubbioso nelle parole, e tale insomma da confondere con le sue risposte, anzichè disvelare la verità? L'onesto cittadino mancherebbe di fiducia sui mezzi di prova i più convincenti e i più certi, ed i criminali giudizj si risolverebbero in una contesa, nella quale sarebbe bene a temersi, che come in altri tempi l'oro e la protezione dei potenti subentrassero a prezzolare dei testimoni sfrontati abbastanza per mentire senza vergogna e rossore...

Ma ad impedir tanto male, dirà forse taluno, pronto rimedio ci porgono le stesse leggi di Roma, per le quali davasi all'accusatore un custode, incombensato di spiare tutti i suoi passi, e la maniera con

Digitized by Google

cui sostener volesse la verità dell'accusa, cosicchè possibile non gli fosse, per così dire, pensare nemmeno ad una cosa, senza che il custode ne fosse istruito. Io non so, nè mi cale il sapere, qual buon effetto producessero presso i Romani questi custodi, pei quali Filangeri stesso si mostra parziale, ma i già notati disordini, che accadevano in Roma, bastano per giudicarne assai facilmente. So bene che il rinnovamento di simile istituzione sarebbe impraticabile, inconcludente ed assurdo. Niun'onesta persona, e tale certamente esser dovrebbe in sommo grado un custode, prenderebbesi un incarico sì pesante, sì duro, sì odioso, e per cui facilmente si renderebbe il ludibrio del popolo; niuna governo si sorrebbe la briga di pagare tali custodi, ad assicurare l'imparzialità dei quali disconverrebbe che fossero stipendiati dalle parti in contesa; non mancherebbero mezzi di eluderne la vigilanza, e se tradissero il proprio officio, o vinti dalla compassione, o corrotti dall'oro prevaricassero non farebbesi che aprir la via a moltiplicare delitti sopra delitti, e ad ogni sospetto le accuse sopra le accuse, portando così nei pubblici giudizj la più spaventevole confusione.

Nè il sistema delle ricompense a favor di chi accusa, si mostra meno pieno di difetti e pericoli ad un occhio illuminato e imparziale. Se piccola sia la ricompensa che si offre, il suo meschino guadagno posto al confronto dei pericoli che seco porta l'odioso incarico di accusatore, e del disonore di averne indossata la veste per un vile interesse, anzichè inco-

Digitized by Google

raggiare all'accusa, ne allontana ogni onesto e buon cittadino. In Inghilterra ove non esiste a propriamente parlare ciò che dicesi *parte pubblica*, rimarrebbero impuniti molti delitti, che nissuna persona ha un'interesse a perseguitare in giudizio. Onde evitare un tale disordine immaginarono le leggi di stabilire un premio di dieci, quindici o venti lire sterline da prendersi sui beni del delinquente a favor di chiunque ne procurasse la condanna, ciò che richiede un'anticipazione di trenta, cinquanta o cento lire sterline, delle quali pure l'accusatore non può sperare rimborso che pronunziata la punizione dell'accusato. Qual meraviglia se la più parte dei cittadini si astengono da un offizio, nel quale la ricompensa non sta in proporzione del risico delle anticipazioni, ed ove il premio disonora colui che l'ottiene?

Che se accrescer vogliasi la quantità di un tal premio, due mali ne saranno l'immediata ed indispensabile conseguenza. Il primo, che diverrà lo accusare un mestiero nel quale porrassi a calcolo il pericolo col valore di una retribuzione atta a solleticare l'appetito di tutti quegli esseri infami, cui manchi il pudore d'innalzarsi sulla rovina del prossimo; e l'oro profuso dalla pubblica autorità non sarà che un nuovo mezzo di pervertire più facilmente la santità dei giudizj. Il secondo, che stabilito il premio in danaro, ricaderà questo a danno degli onesti cittadini gravati da nuova ed ingiusta contribuzione; e qualora consister dovesse in una semplice distinzione di onore, non farebbesi che proporzionatamente avvilire la classe

Digitized by Google

cui fosse per ascriversi il nuovo onorato, ed alla quale vergognerebbonsi forse gli altri di più appartenere.

E questo sistema di ricompense non proverebbe egli poi la debolezza del governo, da cui fosse ordinato? Io non ho mai potuto volger lo sguardo senza fremere ad una legge di Costantino il Grande inserta nel Codice Teodosiano, e che è la quarta al titolo *de accusationibus, et inscriptionibus* (*Lib. IX, Tit. I*), con la quale furono da lui promesse dignità, onori e ricchezze a coloro, che accusassero non già privati ed oscuri cittadini, ma i conti del palazzo imperiale, i consiglieri, i confidenti, e gli amici suoi. E ciò che più meraviglioso ancora mi sembra, dichiararsi egli stesso giudice di tali accuse, e vendicatore dei denunciati delitti. Creda pure taluno magnanima e bella una tale sanzione, ed atta ad inspirare una illimitata confidenza nei sudditi; ma io non so farmi un'idea nè grande nè lusinghiera di un Principe, che trema e sospetta di quanti seggono nei suoi consiglj, di quanti lo circondano familiarmente, e pone la taglia sul loro capo, sulla loro riputazione. Quale ajuto, e quale soccorso d'opera o di consiglio può sperare un Sovrano da coloro che sappiano ogni loro parola, ogni azione, ogni cenno poter esser causa di vedersi fulminata contro dal Sovrano medesimo condanna d'infamia? Simili modi provano solo la corruzione dei governi e de' tempi, ed allora potevano adoperarsi quando i liberti, gli eunuchi, od altre persone vilissime tiranneggiavano i

Digitized by Google

Principi, e tutto cedeva ai loro cenni, ai loro consiglj, e quando la cosa pubblica era caduta in tanta confusione e disordine, che facevasi, e non ne mancarono esempj nel regno di Costantino medesimo, delle dignità e degli onori scandaloso pubblico traffico. Ma grazie al cielo quei tempi miserandi cessarono, i governi di Europa riposano oggi sicuri sui fondamenti della giustizia, il solo merito ed il valor dei servigj aprono la strada alla confidenza dei Re, nè più vi è bisogno impiegar modi che provano soltanto la debolezza e l'avvilimento di chi li propone.

Dimostrato adunque che se ad ogni cittadino non può negarsi competere il diritto di accusarne un altro, sarebbe tuttavolta o pressochè inutile, o non senza i maggiori inconvenienti e pericoli il ritorno alle pubbliche accuse, che usarono gli antichi popoli, e delle quali tanto mostrossi calda la mente di Filangeri, noi abbiamo insieme provato, che la necessità delle cose ed i troppi difetti che a quel sistema andavano uniti, e non la superstizione ed il dispotismo ne consigliarono lo sbandimento. Quando i popoli sono percossi dalla disgrazia di cader sotto un despota, o di gemere sotto una qualche specie di governo debole e sospettoso, o da partiti e fazioni lacerato e diviso ben altri guai debbono aspettarsi e soffrire. I Tiberj, i Neroni, i Caligola, i despoti dell'Oriente, e i terroristi del 1793 non ebbero bisogno di trattenersi soltanto a sopprimer la pubblica accusa onde per solo sospetto, per un barbaro piacere, e a capriccio mietere le teste degl'innocenti. A Venezia era aperta una bocca d'in-

Digitized by Google

ferno per ricevere le denunzie tante volte fatali a quegl' infelici, il di cui nome l'altrui perfidia vi aveva segnato; e le polizze gittate nella cassetta di S. Maria del Fiore in Firenze servivano di pretesto ai capitani di parte Guelfa per *tambiurare*, come dicevasi, i loro nemici, dal che non trovò scampo nemmeno nell'eccellenza della sua arte un Ghiberti. E lo stesso dir potrei, se necessario fosse, della superstizione, non essendo la medesima che un tiranno dispotico, il quale tutto pretende che ceda alle sue chimere, che introdotta dall'ignoranza e dalla barbarie, sostenuta dalla ippocrisia, diffusa da un falso zelo, e mantenuta dall'interesse diviene madre del fanatismo, sovvertitore di ogni ordine e di ogni instituzione la più utile, la più perfetta e più santa.

Ma ben mi avveggo, che troppo andrei divagandomi se tutti seguitar dovessi i pensieri che alla mia mente si affollano. Nò, non è la imperfezione delle nostre leggi, dalla quale sieno state vietate le pubbliche accuse, ma era debito di giustizia e di religione che se ne togliesse lo scandalo. Gli antichi filosofi troppo lontani nella loro sapienza dalla purità della morale evangelica, quasi concordemente predicavano nulla esservi più dolce della vendetta, e stava bene con ciò la libertà di farsi pubblici accusatori. Ma troppo diverso è il pensare fra noi. La vendetta è da noi giustamente considerata come la più vile fra le passioni, e mentre bene a ragione sentiamo esser debito dei cittadini amarsi l'un l'altro, vivere in pace e tranquilli, non altercare, nè scambievolmente invi-

Digitized by Google

diarsi, siamo quasi da una forzata connessione d'idee portati a credere, che l'odio e l'amor di vendetta sieno compagni inseparabili dell'accusa. Ecco il perchè poco a poco dovettero mancare i pubblici accusatori, e il perchè diverrebbe impossibile contro l'opinione generale degli uomini seguitare il sistema di Filangeri.

Ma dovremo per questo tornare nella barbarie delle procedure inquisitorie? Dovrà un solo giudice spiare, perseguitare e condannare i colpevoli, e rendersi quasi padrone assoluto della vita e dell'onore dei cittadini? Nò certamente. L'accusa sia pubblica, ma uno solo l'accusatore. Sia libero ai privati denunciare i delitti, chiedere giusta riparazione ai danni sofferti, ma loro non si permetta lo alzar la voce gridando punizione e vendetta. La istituzione del Pubblico Ministero nata in secoli, dai quali non tanto sembrava doversi sperare, forma un'epoca luminosa nella storia della criminale giurisprudenza. Introdotta non ha molto fra noi, si conservi in tutto lo splendore della sua importanza, della sua dignità, della sua indipendenza, di tutta la sua forza morale. È questo il vero mezzo, come diceva il Montesquieu, di fare che scompariscano i delatori, perchè se il Pubblico Ministero veglia e siede a spavento dell'uomo malvagio, stende benefica la mano a sostenere con severa imparzialità l'innocente e l'oppresso, e rovescia il rigor della legge sull'impostura e sulla calunnia. Noi fremeremmo se mirar dovessimo Cicerone disputar con Cecilio l'onor dell'accusa; ma veggen-

Digitized by Google

dola maneggiata imparzialmente da un rispettabile Magistrato ci andremo confortando di trovarci in un sistema, di cui l'umano sapere non potrà mai concepire, nè praticare il migliore. Finochè il reo offese il privato, esulteremo di gioja se vedremo questi con animo grande e magnanimo dimenticare l'ingiuria e perdonare l'offesa, e saremo poi da ogni timore rassicurati se, imitando la natura, colui che violò le leggi della pubblica sicurezza, sarà dalla pubblica autorità perseguitato, accusato e punito.

Filangeri stesso ha conosciuta la necessità d'instituire dei Magistrati accusatori, perchè ha ben preveduto che non sempre sarebbonsi trovati degli accusatori fra i cittadini. Ma egli ha posto in eccezione ciò che doveva stare per regola, e timoroso di conferire ai medesimi troppo potere, li vorrebbe a tanta responsabilità sottoposti, che nissuno vi sarebbe che non tremasse ad accettarne l'incarico pericoloso. Se giustamente dee diffidarsi in proporzione dell'importanza dei poteri che ad alcuno si conferiscano, non bisogna per altro spingere a tale estremo le cose da creare con una mano, e distruggere nel tempo stesso con l'altra. Quale energia spiegar potrebbesi da un Magistrato che sottostare dovesse a tutte le cautele, ed a pericoli ancora maggiori di quelli che stabilivano per gli accusatori le leggi di Roma? Che obbligato dall'ufficio suo ad accusare, si trovasse costantemente nel terribile dubbio o di rendersi colpevole di tradito dovere, o di essere sottoposto alle pene della calunnia? Guai a quel governo che manchi di cittadini,

Digitized by Google

nell'onoratezza dei quali riporre confidenza e fiducia! Uno Stato che ridotto fosse ad estremo sì miserando non potrebbe sussistere, inutile sarebbe ogni instituzione sociale, inutili le leggi, tutto ricaderebbe nella confusione e nel caos il più spaventevole.

Ai cittadini che ad eminente uffizio si chiamino non deve incutersi preventivo timore, non spaventarli con anticipate minacce, perchè nissun tratto generoso, nobile e grande potrà mai sperarsi da chi sappia pendergli sopra il capo appesa a sottil filo la spada. La scelta dei Magistrati vendicatori si faccia nel numero di quelle persone rispettabili, che per la integrità dei costumi e per la probità delle azioni hanno acquistato diritto alla pubblica confidenza, e sarà pressochè impossibile in essi l'esempio di venalità, o di prevaricazione. Gli onori e le ricompense sieno proporzionate alla importanza dei loro servigj, mentre sul cuore degli uomini è forse di un impulso maggiore la speranza di distinzioni e di onori, che il timor di una pena che può bene spesso rattener taluno dal fare il bene, ma rade volte per l'incertezza della sua applicazione impedire i mali maggiori. E sopra tutto sieno i Magistrati figlj della patria cui servono, perchè difficilmente potrà prevaricare colui, il quale conosca sè medesimo, i suoi beni, e l'onore di sua famiglia essere i mallevadori, ed i pegni delle proprie azioni, della propria condotta.

Digitized by Google

Digitized by Google

MEMORIA
SULLO STATO DELLA LINGUA IN LUCCA
avanti il Mille

del Sig. Abate

DOMENICO BARSOCCHINI

LETTA NELL' ADUNANZA

DELLA R. ACCADEMIA LUCCHESE

il giorno 20 *Dicembre* 1829.

Digitized by Google

Digitized by Google

Nello svolgere le nostre cartapecore, e gli atti dei nostri Archivi patrii, e specialmente quello dello Arcivescovato, che dal secolo sesto dell'Era Cristiana sono scritti fino al decimo, mi avvenne di fare alcune osservazioni intorno alla lingua di quei secoli barbarissimi ed ignorantissimi, che qualunque esse sieno presento a voi in questo giorno. Facilmente conoscerete non esser quelle il risultamento di profonde meditazioni; ma semplici e naturali congetture nate dalla ispezione e lettura di quelle carte e di quella scrittura; e forse non inutili a questa età, in cui tutta Toscana tenta di rivendicare, o conservare il primato della italiana favella, a lei messo novellamente in questione da celebri e rinomati scrittori, che di poco mancarono all'Italia ed alle lettere. Le osservazioni poi di che vi parlava si aggirano intorno al linguaggio, di cui faceva uso il popolo in quella età, sulla forma, per così esprimermi, delle parole

Digitized by Google

scrivendole, e finalmente sul modo con cui si pronunziavano parlando.

Io so e voi il sapete meglio di me che fu presso i Romani, come lo è presso di noi, assai diverso il linguaggio del volgo da quello dei dotti, e delle persone educate; in modo che ci attesta Cicerone (1) che in Roma stessa si doveva studiare la lingua del Lazio per bene scriverla e per bene parlarla. Infatti oltre la general tendenza che ha l'ignoranza a tutto guastare e corrompere, per cui le stesse voci nella bocca del cittadino educato mal si distinguono in quella dell'artigiano e del campagnolo, una lingua direi propria dei mestieri, delle arti, dell'agricoltura, del commercio usata dal volgo, ed accomodata ai suoi bisogni, alla sua capacità, ed ai suoi usi, si riscontra presso ogni popolo; per non parlare di quel linguaggio, che di mano in mano si va formando in proporzione che in un popolo la semplicità svanisce e i vizj crescono, e col quale si esprimono le malizie, le frodi, gl'inganni, e tutti i diversi gradi della umana corruzione, generalmente ignorato da chi non è uso al postribolo ed alla taverna. Di tal linguaggio non parlo, perchè non è, nè può chiamarsi la lingua di un popolo; anzi non può, nè dee farne parte. È in questo senso, ed a questo riguardo che darei ragione ai giusti lagni del Monti, che insozzata siasi la crusca di tante

(1) De Orat. Lib. 3.°

Digitized by Google

voci raccolte fra le quisquiglie di mercato vecchio e dal linguaggio dei furbi, e più mi rattristo coi savi e coi buoni che tutti i nostri Dizionari di lingua sieno macchiati dello stesso difetto, e che non sia surto ancora in Italia un uomo che si prendesse il pensiero di purgare il linguaggio da quelle indecenze, senza di cui la lingua nostra sta come prima intera abbondante bella ed armoniosa. Prescindendo pertanto da questo furbesco linguaggio par certo che una lingua si parlasse in Roma ed in Italia avanti l'ingresso dei barbari dalle persone colte ed educate, ed altra dal volgo e nelle campagne accomodata alla sua capacità ed ai suoi bisogni, ed alla quale successivamente fu dato ancora il nome di romanza; e chi sa poi, anzi il credo certamente, che questa pure non fosse divisa in differenti dialetti a seconda delle differenti province, in cui era divisa l'Italia. È certo altresì che da questa lingua del popolo e del volgo ne derivò ed a poco a poco andò formandosi la nostra lingua italiana. Ho detto da questo linguaggio, perchè la lingua più pura parlata da prima dovette in grandissima parte mancare per la sopravvenuta generale ignoranza, e per cui fu molto ritrovare in quei secoli chi sapesse leggere e scrivere, non essendosi potuto mantenere nemmeno un mediocre sapere nel Clero, cui faceva duopo essere istruito per ammaestrare altrui, e conoscere quella lingua in cui era scritta la sua liturgia. E nemmeno potè conservarsi il linguaggio semplice latino in coloro, che per professione a seconda delle leggi doveano prevalersi della lingua del

Digitized by Google

Lazio, talchè rileggendo quegli atti scorgesi manifestamente che nel mentre il notaro voleva servire alla legge, strascinato dall'ignoranza o dall'uso, o per parlare con più verità dall'uno e dall'altra, scriveva una lingua che non era perfettamente quella del popolo, nè quella di Roma; ma con un andamento una forma ed una sintassi che più a quella si accostava, che a questa.

Ora io non mi curo, nè voglio entrare nella questione assai ai dì nostri agitata, se la lingua italiana derivata certamente dalla romanza e del popolo, traesse la sua origine primitiva dalla nostra Toscana, o sia dal dialetto proprio di questo paese, o sivvero quei primi scrittori gissero spigolando per tutta Italia, e raccogliendo qua e là ciò che trovarono di meglio per i diversi dialetti dei popoli della Penisola, e specialmente quei parlari, e quelle voci che trovarono in uso presso le Corti, e le persone più culte di ogni paese. Ogni osservazione io tralascio su questo particolare; altri con forza e con ragioni non dispregievoli ribatterono quei divisamenti. Quindi mi limiterò soltanto all'enunciate osservazioni specialmente sulla lingua scritta dai Notari lucchesi del secolo settimo dell'Era Cristiana fino al decimo inclusive, e se in quelle carte e in quei documenti a differenza di quelle di altri popoli fino da un'età sì remota si ritrovasse tutto il materiale, ed anche quasi il formale della nostra lingua italiana, parmi che un gran peso acquistasse la opinione di coloro, che alla toscana favella vollero il primato accordare sopra gli altri popoli d'Italia.

Digitized by Google

La prima osservazione intanto fatta su quelle carte riguarda i nomi tanto propri di persone che di cose, i quali quasi sempre dalla maggior parte dei Notari si usano indeclinabili, dando a quelli la terminazione o desinenza in vocale; così invece di Antonius *Antonio*, invece di Paulus *Paulo*, invece di Dominicus *Domenico*, invece di Monticulus *Monticello*, di Monamagnus *Montemagno*, Canis *Cane*, ed altri senza numero. Se qualche volta poi avvenga che dia il Notaro al nome la desinenza latina, il testimone nella sua sottoscrizione, o viceversa, gli dà la desinenza in vocale (1), non differendo nell' uso che dalla maggiore o minore istruzione del Notaro, o testimone, o contraente. Qualunque sia la carta che prendiate ad esaminare specialmente del nono e decimo secolo vi somministrerà delle prove numerose della verità annunziata. E non solamente in queste carte si riscontrano tutti i nomi propri resi indeclinabili: ma si ritrovano tali altresì i nomi tanto sostantivi che adiettivi. Io non ne citerò che alcuni pochi per non essere prolisso: così alla carta ✱ A. 18. an. 804 si dice allivellarsi una casa in Montemagno = in qua residde *Cospulo servo* = Ove vedesi chiaramente non solo reso indeclinabile il nome proprio, e colla desinenza

(1) A. 34. an. 902. + I. 80. an. 904. + A. 82. an. 781. ✱ A. 40. an. 763. + C. 58. an. 761. + A. 18. an. 822. ✱ B. 69. an. 848. + G. 65. an. 764. ✱ O. 3. an. 761. Arch. Arcivescovale di Lucca, e del quale intendo sempre parlare, se non sia diversamente notato.

Digitized by Google

in vocale, ma anche l'aggettivo *servo*: per la qual cosa il detto Cospulo doveva rendere oltre altri oggetti = *medio porco valente denari sex, et tres pani boni mundi, et duo caci mediogri, et inter cici, farro, et lenticele uno sistario* = E qui potete osservare resi indeclinabili, e colla solita desinenza i nomi appellativi *porco, denari, pani, caci, ceci, farro,* e *lenticele*; e gli aggettivi *medio boni mundi, mediogri*: Così alla carta ✠ B. 8. an. 8no. Baroncio e Paulo prendono alcune terre a lavorare col patto di rendere ogni anno nelle Calende di Settembre = *argento denarios nove boni, sex casii, et duo sacca bone*, = e qui pure al solito e indeclinabili il nome numerale *nove*; l'aggettivo *boni* e *bone*. Così alla carta A. 55. an. 740. Baroncio di Castelnuovo vende a Gundualdo Chierico = *uno pezzo di vinea, qui est posita a Trassilicu*. = Così altra ✠ C. 25. an. 771. Guntelmo chierico dona alla Chiesa di S. Pietro di Vallecchia = *una petia de vinea; qui capo tene in via pubblica; alio capo tene in vinea mea, et uno lato tene in terra Deusdedi . . . . . comodo tramite percurre* = e lascia poi facoltà alla sua figlia se volesse abitare nella canonica della Chiesa suddetta di avervi l'ingresso da Oriente = *et via ivi avendo da esorgente* = Finalmente alla carta ✠ F. 55. an. 816 il livellaro Ardimanno di Villabasilica si obbliga fra le altre cose = *vino vestra portione in nostre botte mettere; et medietate fructu de castanie sicche reddere* = nei quali ultimi esempi citati voi ritrovate *una, pezza,*

Digitized by Google

capo, *lato*, *via*, *esorgente*, *vino*, *vostra*, *portione*, *nostre*, *botte*, *frutta*, *castanie secolu*, tutti nomi resi indeclinabili, e con desinenza in vocale. Altre centinaja e migliaja di esempi potrei accennare di questo genere, e forse non avvi carta, in cui non se ne riscontri un qualcuno, e molte volte a diecine; segno evidente, se io non equivoco, che conoscendo malamente il Notaro la lingua latina, scriveva quella lingua che si parlava: ma per accomodarla alla forma e alla sintassi latina storpiava l'una, e guastava l'altra. Peraltro da quei pochi esempi citati parmi non essere avventurata la mia osservazione; nè credo di essermi avanzato troppo dicendo che fino dal secolo nono e decimo eransi nella lingua del popolo lucchese resi indeclinabili, e con desinenza in vocale tutti i nomi non solamente i propri; ma gli adiettivi e i sostantivi ancora di ogni genere.

Resi intanto indeclinabili i nomi era indispensabile trovare un mezzo da far distinguere un caso dall'altro all'oggetto di farsi intendere, e di togliere la confusione nel discorso, che sarebbe nata naturalmente, se il nominativo avesse avuto la stessa desinenza degli altri casi. Ora è certo che fino di quei secoli rozzi ed ignoranti giunsero i padri nostri a trovare un compenso che nello stesso tempo in cui toglieva la confusione e l'equivoco nella favella, veniva a sbarazzare la lingua da tante aspre desinenze che ferivano le orecchie, e preparavano così lentamente ai loro figli i materiali, per formare quella lingua che divenne poi sì robusta e sì forte nella bocca di

Digitized by Google

Dante; dolce sulle labbra del cantore di Laura, ricca abbondante ed armoniosa sotto la penna del Boccaccio, dell'Ariosto e del Tasso (1). Il mezzo poi con cui giunsero fin da quell'età allo scopo anzidetto si fu la introduzione nel linguaggio in primo luogo dei segnacasi, dei quali si servirono per far distinguere il genitivo il dativo e l'ablativo, non avendo bisogno gli altri casi di segni particolari per farsi conoscere. Per tal guisa io penso che insensibilmente andassero a finire quelle dure terminazioni dei diversi casi dei nomi in *um* in *is* in *bus* insieme alle preposizioni che gli accompagnavano come *ad ab ex* ec. Che poi nel linguaggio comune si fosse difatto introdotto l'uso dei segnacasi, io lo deduco non tanto dalla necessità, in cui si dovettero quegli uomini trovare realmente dopo aver reso indeclinabili i nomi, e data ad essi la desinenza per tutti i casi del singolare o in *a*, o in *e*, o in *o*, e nel plurale in *e*, o in *i* onde farsi alla meglio intendere, e significare altrui con adattate espressioni i sentimenti dell'animo (2);

---

(1) Il fatto annunziato è una nuova prova che in niun conto furono giammai i dotti ed i filosofi che formassero le lingue. E di sicuro che non avrebbe l'Italia posseduto una lingua sì bella ed armoniosa, qualora fosse dovuta uscire dai calcoli e dalle teorie dei filosofi. I dotti in ogni nazione non fecero altro che stabilire delle regole dopo che il linguaggio erasi formato.

(2) Che dei secoli di cui ragiono si avesse nel linguaggio popolare Lucchese dei nomi con desinenza nel singolare

Digitized by Google

ma molto più mi assicura di ciò il vederlo usato nelle scritture di quel tempo. In fatti io ritrovo usatissimo il segnacaso *di* in molte e diverse cartapecore, e atti notariali di quell'età: e senza nosare quelli, e possono dirsi tutti che fanno uso della preposizione *de*, che manifestamente è la stessa o equivale al segnacaso *di*. io trovo per citarne alcuni esempi = Betto *di* Glomezzano = Alpe *di* Vitiana = rivo *di* Fontana (1) = Lo stesso uso facesi del segnacaso *a*, e dicesi = *a* Trassilico = *a* Monte = *a* Tramonte = *a* Morriano = *a* comandato vestro = *a* Tiana = *a* manu mea (2) = Per indicare l'ablativo facevano uso ugualmente del segnacaso *da*: e così trovasi frequentissimamente scritto. = *da* Oriente = *da* omni homine = *da* vobis in be-

---

in *a* in *e*, ed in *o*; non credo che vi sarà dubbio ad ammetterlo dopo gli esempi veduti; e quelli che andrò riportando nel decorso di questa memoria. Intanto ad abondanza, eccone alcuni altri: alla carta ✱ G. 92. an. 740. = ubi reside *Gaudentio presbitero* in Xto pater *curato nostro* = Alla carta ✝ E. 39. ✝ F. 11. an. 895 dicesi = reddere debeam *uno montone*; et *uno sacco* = Alla carta ✝ P. 36 dicesi = vindo *elamura* cui da omni parte decorre *via publica* = In un placito tenuto in Lucca dal nostro Vesc. Giovanni coll'assistenza del Duca Allone contro un certo Prete di non buona ricordanza dicesi = *Gustare* per singulos annos dava in casa sua = Finalmente alla carta ✱ F. 96. an. 762 raccontasi che un tale si assumeva l'obbligo di rendere ogni anno = *camisia* una *valente* tremisse uno =.

(1) ✱ C. 6. = A. G. 29. an. 986. ✱ M. 59. an. 995.

(2) A. 39. an. 946. ✱ C. 59. an. 850 ✱ G. 88. 991. ✱ L. 35. an. 832.

Digitized by Google

neficio have = *da* ipso Gunfridi = *da* te Gumprando Clerico = *da* parte pubblica = (1), e moltissimi altri esempi che per non essere nè inquieto nè prolisso qui tralascio, e che anche furono dal Muratori avvertiti nel riferire alcune di queste carte lucchesi. (2)

Sebbene non solo io penso che fino da quella età fosse variata in vocale la desinenza dei nomi, come ho mostrato; non solo a distinguere un caso dall' altro si fossero ritrovati, ed introdotti i segnacasi; ma credo altresì che a distinguere e determinare le cose che si volevano accennare, si usassero dal popolo gli articoli coll' avere forse cambiato in *il*, *la*, *lo* il pronome *ille illa illud* dei latini, cosa di cui vi parlerò poi in seguito. Qualunque però sia la derivazione di quegli articoli, è certo ch' erano in uso, com' è certo essere stati in uso gli accompagnanomi tali e quali ora ce ne serviamo: anzi è certo aver fatto anche un passo di più, facendo una mistione dell' articolo e del segnacaso, e prevalendosene, come noi, nella declinazione dei nomi.

Di fatto l' Art. *la* lo trovo usato fin dell' 843 e forse anche avanti (3) e dopo qualche anno lo stesso Art. unito al segnacaso *di* come = Seulo e Bonulo *della* Cune = (4); e l' Art. *il* col segnacaso *a*: così trovasi

(1) + A. 29. ✱ M. 44. an. 896. ✱ C. 12. an. 842. ✱ C. 25. an. 774. + H. 95. an. 773.

(2) Antiq. Med. Evi Diss. 1. pag. 21. Ediz. Aretina.

(3) ✱ C. 4.

(4) A. 32.

Digitized by Google

scritto = *Al* Debbio (1): collo stesso segnacaso *A* l'Art. *La* = *Alla* Cune. = *Alla* Fontana (2) = *Alla* Vena (3) =. Finalmente quasi in ogni carta ritrovasi detto = *uno* petio de terra, *una* casa, *una* vinea, *uno* stario ec. = Ciò che rende manifesto riportare i Notari nei loro atti quelle parole e quelle maniere di dire, di cui serviasi il popolo nel suo linguaggio, e delle quali essi pure usavano parlando, qualche volta forse senz' accorgersene; qualche altra volta perchè non aveano in pronto la parola o la frase latina (4): finalmente le più spesse fiate ne usavano obbligati dall' uso, e dalla consuetudine.

A questo proposito non credo nè inutile nè inopportuna un' osservazione, che ho dovuto fare, ed è che negli scritti di quella età particolarmente trovansi notati coi segnacasi e cogli articoli i nomi propri, ed

(1) + B. 67. an. 1119.

(2) Opera S. Croce an. 1190. Lib. A. T. 1. cont.

(3) Carta dell' Arch. Pisano an. 975. in Murat. Antiq. medii Evi T. 1. Diss. 7. p. 633. Ediz. Aret.

(4) Una prova manifesta che molte volte usassero i Notari dell' espressioni popolari per non aver in pronto la parola o la frase Latina è la carta ✻ K. 35. an. 884. ove il Notaro non avendo in pronto la voce Latina *singillatim*, di cui era in necessità di prevalersi, servesi dell' espressione anche allora comune = ad uno ad uno = dandole la desinenza però latina = Tunc testes istos separati *unum ad unum* inquirere cepimus = ma poi dopo aver scritto due righe, venutagli alla memoria la voce latina *singillatim*, abbandonato l' *uno* ad *uno*, si prevale di quella, e scrive = et *singillatim* interrogavimus eos. =

Digitized by Google

a preferenza i nomi dei paesi delle ville delle terre dei vichi, ed osservate inoltre che il Notaro stesso che nominava quei luoghi, confessava che così erano chiamati dal popolo e dal volgo: onde alla Carta * A. 4. an. 988 si dice concedersi le decime che deggion pagare gli abitanti di quelle ville dette = Pomario, Ponteferrato, Mugnano, Turingo, Carraria, Tassignano, Paganico, Paretana = così in altre carte moltissimi nomi di diversi paesi, che non cito per non dilungarmi soverchiamente. Ora tali nomi era costretto il Notaro, se voleva designarli con precisione, come convien fare nei Contratti di compre e di vendite, a nominarli tali e quali si usava nel comun linguaggio dei contraenti, come facciam noi ugualmente, quando c' incontriamo in nomi particolari. Come questi nomi poi erano stati dal volgo resi indeclinabili e con desinenza in vocale, come dimostrai, e serviasi dei segnacasi e degli articoli per accennare le diverse circostanze del nome stesso; onde diceasi = Uomo *di* Vitiana = terra o casa in Pomario = casa *a* Ponteferrato, o *al* Ponte-ferrato = così il Notaro era obbligato per esprimere chiaramente, e senza equivoci le idee dei contraenti, a servirsi delle medesime espressioni e parole degli stessi contraenti. Quindi il Notaro non solamente per abitudine di scriver come parlava, faceva uso del linguaggio comune, ma qualche volta era obbligato altresì a farlo. (1)

(1) A prova di questo fatto leggete fra gli Atti Pisani raccolti dal Cav. Flaminio Borgo quello riportato alla pag. 396 il

Digitized by Google

Intanto da quanto ho detto e dimostrato parmi chiaro emergere che nell'ottavo nono e decimo secolo dalle carte dei nostri patrii Archivii i nomi propri, almeno di terre e paesi si declinassero coi segnacasi e cogli articoli. Il dubbio però qui nascerà come si declinassero gli altri nomi: nè io dubiterei che col segnacaso almeno non si declinassero tutti quanti, e molti esempi di quei documenti ce lo mostrano evidentemente. Sebbene nemmeno esiterei a credere che il popolo non avesse in uso gli articoli per la declinazione dei nomi comuni, quantunque non si riscontrino con facilità esempi in quelle antichissime carte. Poichè se chiaro ed evidente sia l'uso dei segnacasi e degli articoli nei nomi proprii, qual potea esser la ragione, per cui non se ne prevalessero negli altri, nei casi specialmente in cui faceva duopo designare la

---

quale quantunque scritto in un'epoca in cui conoscesi perfettamente l'una e l'altra lingua: pure volendosi in quell'atto denotare con precisione il nome e casato del Capitano di Pisa, dicesi = Et nobilis vir Dominus Fridericus de Brancaleonis *dal* Monte *de la* Casa honorabilis Capitaneus Pisani populi =

Ma per citare un Documento Lucchese, anzi che straniero, e quel che più giova di un'epoca maggiormente da noi remota, e che quasi si accosta ai secoli di cui ragioniamo, riporterò una carta già stampata dal Prof. Dom. Bertini segnata + O. 34. an. 1055 nella quale volendosi designare, com'era duopo, le persone e le qualità di coloro che con Eberardo Messo dell'Imperatore assistettero ad un Giudicato tenuto in Lucca, fra gli altri è nominato un tal Ildebrando *dalla Petra*, che tal'era il suo casato o soprannome.

Digitized by Google

cosa; nè bastantemente rimaneva distinta col semplice segnacaso? Non eravi compenso o bisognava ricorrere all' *ille illa illud* dei Latini, e così di nuovo incontrarsi in quelle dure desinenze, alle quali fino da quella età sembra che rifuggissero le orecchie di quel popolo, come più sotto accennerò, o bisognava prevalersi dell' articolo, di cui facevano uso in altre circostanze. Nè dee far ostacolo che il Notaro scrivendo non si prevalesse dell' articolo: poichè dovendo esso scrivere in latino o per legge o per consuetudine, sostituiva all' articolo il pronome latino *ille illa illud* che forse poi nella pronunzia del popolo in quel tempo equivaleva ai nostri articoli.

E poichè ho parlato di pronunzia, ed ho mostrato essere invalso l' uso di far finire i nomi tutti in vocale; aggiungerò adesso potersi assicurare che fin dell'ottavo e nono secolo il genio della lingua portava a far terminare non i nomi solo, ma tutte quante le voci in vocale, forse per togliere quell' asprezza che risulta dalla desinenza della parola in consonante, e specialmente di quelle finali in *ur*, in *us*, in *bus*: e quindi ho potuto osservare

1.° Che quando aveansi due parole latine esprimenti la stessa idea, una delle quali finiva in vocale, in consonante l'altra, non solo il popolo, ma i Notari ancora scrivendo, preferivano la prima alla seconda; e perciò scriveano sempre o quasi sempre *via*, *strada* o *strata* e non *iter*, *casa* e non *domus*.

2.° Essere stati sì amanti anco quegli uomini rozzi della dolcezza nel linguaggio e nella pronunzia, che

Digitized by Google

Ora dopo aver parlato dei segnacasi articoli nomi e pronomi, mi rimane a trattare dei verbi, avverbi, participi, preposizioni, congiunzioni ed interlezioni, che formano il materiale, e sono le parti più o meno interessanti di una lingua. Avanti peraltro di progredire in questa materia vorrei fare avvertito che quantunque io pensi, e da quanto dissi non possa esservi dubbio, che un' altra lingua si parlasse dal popolo assai diversa da quella che comparisce negli scritti sopravanzati di quella età: pure di questo linguaggio incolto, se così vuolsi, non potrei darne un saggio preciso ed adeguato in tutte le sue parti, non tanto per le cose già dette, quanto perchè non ho fin qui veduto che la terza parte appena delle carte, di cui a differenza delle altre città europee sono ricchi i nostri Archivi. Una segreta speranza peraltro mi anima sempre che possa capitarmi fra le mani una qualche carta o documento, in cui il Notaro essendo costretto a parlare di cose o materie affatto nuove, sia pure necessitato a scostarsi dal suo formulario, ed a prevalersi in conseguenza di un nuovo genere di voci. Se avvenga mai perciò che la materia o l' oggetto su cui dee parlare gli giunga improvviso, la mancanza d' istruzione, la poca pratica della lingua latina, mi garantiscono quasi di sicuro, che io potrò sorprendere quasi direi infragranti il Notaro, e forse allora meglio per ogni lato potrem conoscere le parti di quella lingua, intorno alla quale non posso presentarvi adesso che poche cose certe, ed alcune congetture che mi lusingherei non

Digitized by Google

dover essere ritrovate del tutto dispregievoli. Tanto poi è più viva in me una tale speranza, inquantochè nelle carte ancora fin qui vedute, ho ritrovato la maggior copia delle voci, e la forma della nuova lingua che andavasi sviluppando in quelle carte appunto in cui il Notaro era costretto ad esprimere patti nuovi, e condizioni fuori dell' uso. Se questo fosse il luogo, io citerei a prova di quanto dico uno strumento del 1284 in cui il Notaro preso alle strette ed obbligato ad enumerare le parti ed i mobili di una casa, quantunque fosse pratico della lingua latina, tuttavia gli mancarono in quella occasione le voci corrispondenti, e designa quelle cose, e quegli oggetti coi termini di uso (*). Siccome però deggio parlare di un' epoca anteriore, citerò piuttosto uno strumento del 980 in cui il Notaro dovendo esprimere l' obbligo che un tal

(*) Il contesto è del seguente tenore. = Prima quarum petiarum terrarum dicti poderis, est vinea cum olivis, et cum aliis arboribus et cum domo partim solariata, et partim terrestri, et cum furno et solita et cellario et oxtato, cum quatuor buttibus, et sex tinis, scilicet quatuor magnis et duobus parvis, et duobus soneis, et una archipradbla, e una troga de castaneo, et duobus soppis oleatis, et uno saccone, et una cultra, et uno plumaccio, et quatuor lintcaminibus, et uno copertorio, et ferramentis necessariis ad terram laborandam et ligna facienda, et cum pajolo et padella et catena et maila et dovis cum tabulis clavatis et non clavatis, et cum omnibus et singulis aliis massariciis, que sunt etc. etc. Tom. 1. Cont. dell' Opera S. Croce A. + pag. 56.

Digitized by Google

Lanfranco Part. VII. S. Regolo di Guaido si assumeva di provvedere al mantenimento di Orso chierico, non avendo in primo la parola e la frase latina, si prevalse di quella che fin di quell' epoca era in uso, cioè = *calzato* e *vestito* = (1).

Premesse queste avvertenze vengo a ragionare del verbo, che dopo il nome è senza contrasto la parte più essenziale di una lingua; e se vero sia quanto esposi in principio, ne veniva necessariamente che dovessero quei nostri padri dare una conjugazione ai verbi diversa da quella che ad essi davano i Latini per distinguere una persona dall' altra, il singolare dal plurale. Ho ordine pertanto a tal conjugazione, ed alle variazioni cui andavano i verbi soggetti nel linguaggio di quella età, ecco ciò che per ora ho potuto osservare; riserbandomi però a darne notizie più precise, se abbia la sorte di veder verificate le mie speranze.

1.° Che quando la prima persona singolare finiva in *i*, facevano finire la terza in *e*. Ciò in fatti si rese indispensabile, dopo ch' erasi introdotto il costume nella pronunzia di tirar via l'ultima consonante, e far finire la parola in vocale: poichè molte volte si sarebbe confusa la prima persona colla terza. Così per es. nel preterito del verbo essere si diceva *fui* nella prima, ed apocopando la lettera *i* dovessi pur dire *fui* nella terza. Lo stesso avveniva nel preterito del verbo *facere* e *dare*; *feci* e *dedi* dicesi nella prima, e

(1) ✱ E. 77.

feci e *dedi* nella terza apocopata la *t*: onde per togliere l'equivoco dicevano *fui*, *feci*, *dedi* nella prima, e *fue*, ed anche *fa*, *fice*, e *dede* nella terza persona (1).

2.° Sembra che la seconda persona del presente dell'indicativo almeno nel Sec. X. finisse in *e* (2); ma certamente la terza persona finiva in *a*, come di presente, nei verbi della prima conjugazione; onde diceasi *inabita*, *scalda* (3). Nei verbi poi della seconda terza e quarta Conjugazione la stessa terza persona finiva in *e*: così dicesi *tene* *resede* *percorre* *reddè* *prinde* (4) ed altre desinenze di tal genere (5).

Ho detto sembra che la seconda persona del presente dell'indicativo finisse in *e*; perchè sembra altresì che fino di quel tempo remotissimo il genio della

(1) ✻ L. 79 an. 839. + H. 84. an. 724. ✻ D. 79. an. 794.
(2) ✻ D. 19. an. 998.
(3) ✻ L. 20. an. 865 e Cod. Carol. Arte Musiva.
(4) + B. 76. an. 779. + C. 49. + C. 7. an. 824. ✻ C. 25. an. 774.
(5) A prova della regola accennata, e delle verità superiormente stabilite credo che non dispiacerà che io qui riporti uno squarcio di una carta segnata ✻ E. 9. an. 794 del nostro Archivio Arcivescovile del seguente tenore = Manifestum est mihi Arniperto filius qd. Silvini dive pistoriensis, quis, *Ilaro* filio qd. Crisginuli *emisse* in me, et heredes meus cartulam securitatis de omnia res illa, quanta ipse *Crispinulo per due cartule dede* in bone memorie Silvino genitore meo; seu et *de ipse memorate cartole* in eo tenore, ut si ipse *Ilaro* etc. etc.

Digitized by Google

nostra lingua come della francese figlie amendue della stessa madre, portasse a non far grande uso delle seconde persone singolari, prevalendosi piuttosto delle seconde plurali, sostituendo al *tu* il *voi*. Infatti per non citare che un solo esempio fra molti (1) alla Carta ✻ D. 12. an. 977 si dice: *manifestu sum ego Inghifridi . . . quia tu Adalongus dedisti mihi*; ma poi poco dopo il *tu* si converte in *vobis*, e il *dedisti* in *dediste*; poichè si dice: et si a nos *vobis* hec omnia non fuerint adimpleta, aut si suprascripta petia de terra, quas mihi *dediste*, relaxaverimus, spondeo ego... componere *vobis* etc.

3.° Che tutte le persone prime plurali erano finite in *mo*, come facciamo noi, e così diceano *possamo*, *inferamo* (2).

4.° Che le seconde persone plurali si faceano terminare in *te* fino di quei secoli, come ora precisamente, e pronunziavasi *dediste* (3) *largiste donaste* (4) *reservaste* (5)...

5.° Non aver usato o mai o quasi mai in quei secoli di cui parlo nella scrittura, e molto meno credo nella favella, del futuro dell' indicativo in qualunque genere di verbi, ma sempre prevaleansi del

(1) ✻ F. 8. an. 847. ✻ D. 12. an. 987. ✻. J. 79. an. 871 ed una serie che non cito.

(2) ✻ 3. an. 982. Arch Guinigi.

(3) ✻ L. 44. an. 898. ✻ B. 33. an. 989.

(4) ✻ G. 36. an 839.

(5) ✠ C. an. 993.

Digitized by Google

futuro del subiuntivo. Per tal uso io penso essersi nella nostra lingua introdotti e formati fino di quei secoli remoti i futuri dell' indicativo di tutte le conjugazioni dei verbi. Se avrete la pazienza di leggere le numerose nostre carte del tempo da me indicato, appena ritroverete tre o quattro futuri dell' indicativo.

6.° Che fino nel nono secolo prevalevansi del più che perfetto o trapassato per esprimere il presente perfetto dell' ottattivo, e preterito imperfetto del subiuntivo; e perciò diceano *fuissem* e *fuisset* invece di *essem*, e di *esset* (1): *abuissem* ed *abuissent* invece di *aberem*, e *aberent* (2) *procedisset* invece di *procederet* (3). Dal che chiaramente si scorge il modo con cui siasi nella nostra lingua formato il presente perfetto dell' ottattivo, e l' imperfetto del congiuntivo, ed il perchè nella lingua italiana a differenza della latina siano nell' ottattivo rimasti due tempi presenti, perfetto cioè ed imperfetto; e ciò perchè nell' ottavo e nono secolo il senso del tempo trapassato dell' ottattivo essendosi trasportato al presente, nel mentre poi che si lasciò sussistere l' imperfetto, ne avvenne che rimanessero due tempi distinti, e così dall' *amavissem*, essendo venuto *amassi*, dall' *amarem* ne venne *amerei* (4).

---

(1) ✱ K 35. an. 884. + + H. 54. an. 892.

(2) ✱ J. 79. an. 874.

(3) + L. 39. an. 874.

(4) Sono dispiacente di ritrovarmi qui in opposizione con Celso Cittadini, il quale nel suo Libro della volgar toscana favella

Digitized by Google

7.° Finalmente osservisi che avendo trasportato al presente perfetto dell' ottativo, e all' imperfetto del subiuntivo il senso del più che perfetto, prevalevansi poi per esprimer questo del participio del verbo coll' imperfetto del verbo avere; ed allo stesso modo per esprimere il preterito determinato e trapassato dell' indicativo, serviansi dello stesso participio col presente ed imperfetto del verbo avere. Laonde invece di dire *adimplevistis*, diceano *abetis adimpletum* (1), invece di *adimplevissent*, *adimpletum abuissent* (2) invece di *adduxissent*, *aberent adducta* (3).

8.° Debbo poi confessare non avere fin qui trovato esempio del modo, con cui finissero le terze persone plurali, se nulla voglia valutarsi il documento che riporto nella nota (4). Parmi peraltro non esser cosa

Cap 2, pag. 18 fa derivare il presente perfetto dell' ottativo dalla prima persona del preterito determinato del dimostrativo colla giunta di due *s*. come: *amai* — *amassi*. Tuttavia non credo di dover variare opinione, e l' osservazione da me fatta mi sembra indicare in una maniera non dubbia la derivazione di quel tempo, e dà poi ugualmente una spiegazione semplice e naturale della formazione dei due tempi presenti del modo ottattivo; il che non potrebbe intendersi nella opinione del Cittadini.

(1) ✠ J. 79. an. 871.

(2) Ibid e ✠ B. 80. an. 802.

(3) + A. 18. an. 822.

(4) Una carta graziosamente esibitami da S. E. il Sig. Pietro Cenami Ministro delle Finanze, e Direttore dei RR. Ospizj ed Ospedali, gioverebbe mirabilmente a confermare quanto di sopra osservai intorno alla pronunzia, e circa la conju-

Digitized by Google

difficile il rintracciarlo, se quelle osservazioni che già feci sulla pronunzia stieno in fatto; poichè tirando via

---

gazione dei verbi, se questo documento fosse di quell'epoca, di cui erami proposto parlare: pure giudicandolo io di un tempo non molto posteriore; o almeno assai lontano da quella età, in cui ritrovansi le prime tracce della nostra lingua scritta, credo di non fare ingrata cosa nel riportarlo. Eccolo pertanto tal quale ritrovasi nell' Arch. del suddetto Ospedale Arca 1. N.° 1.

Domino Lamberto Arcipreite filio qd. Berite, et Gaudio Preite et Cantore, Villano qd. Martini fidecommissari qd. Donnuccii ditti Bello filii qd. Ardovini per remedio dellanima loro e dello ditto Donuccio diedero la casa laue lo Spidale fondato in An. D. MLXV. VI. Kal. Madii. Ind. III.

Che la suddetta Memoria sia di un' epoca non tanto lontana dal 1000, e che al più conti la data del 1079 o 1100 crederei poterlo dedurre da un' altra carta dello stesso Arch. Arc. 1, N.° 15 dietro alla quale in caratteri antichissimi è segnato = Carta di donazione fatta all' Ospedale per li fideicommissari di Donnuccio detto Bello di una casa, sopra la quale fu fondato e principiato lo Spedale di S. Maria Filiiporta. = Per questa carta infatti segnata del 1079 il suddetto Lamberto insieme con altri acquista una casa presso la Chiesa di S. Maria da altro Lamberto e da Asia sua moglie per ridurla ad Ospizio di poveri. La carta non ammette dubbi, perchè è originale. Ora dopo aver fatto la compera della casa, dee naturalmente essere avvenuto che qualche tempo e forse anno trascorresse avanti che Lamberto e gli altri fideicommissari o esecutori di Donnuccio potessero dar compimento alla fabbrica per l' uso designato: forse potè andare in là qualche anno. Ma quello che par certo si è che compito il lavoro si volesse perpetuan la memoria di questa pia fondazione, e far conoscere con quella iscrizione alla posterità

Digitized by Google

od elidendo l'ultima consonante dalla terza persona plurale ne nasce chiara e naturale la desinenza. Così per es. *amant* dovea convertirsi in *amàn* e prescendo, come mostrai, quegli uomini di finire le parole in vocale doveano dire *amano*; l'*amabant* dovea convertirsi

---

i nomi non meno del religioso fondatore, che di coloro che dettero esecuzione all'ultima sua volontà, la quale potè esser segnata, come accenna la rammentata iscrizione, il 1065: non essendosi poi potuta compire per delle ragioni adesso a noi ignote che dopo il 1079.

Non voglio inoltre dissimulare esser tale il carattere di quella carta, che mostra essere scritta del Sec. XIV: tuttavia non parrebbe che ciò dovesse fare una certa difficoltà: poichè ognun capisce non poter essere stata che una memoria scolpita sopra la stessa fabbrica od altro pubblico monumento, e trascritta poi sulla citata carta all'occasione che quella fabbrica o monumento fu distrutto, o l'anzidetto Ospedale fu trasferito ove attualmente ritrovasi.

Osservando intanto la carta contenente la iscrizione riportata, oltre i nomi resi indeclinabili, oltre vari articoli e preposizioni vi si ritrova il pronome *egli* plurale, il nome *presbiter* cambiato in preite avendo sincopato la *sb*, e tolto poi la lettera *r* in fine, la voce *cantor* convertita in *cantore* aggiunta la vocale *e* alla lettera *r* per evitare la desinenza in consonante, il *dederunt* trasmutato in *diedero* cambiata prima la sillaba semplice *de* in *die* dittongo, e quindi elise le lettere *nt* e mutato l'*u* in *o*, *illae* avverbio convertito in *là* troncato prima l'*il*, e poi tolto il *c*, l'avverbio *ubi* ridotto ad *u* elisa l'ultima sillaba, *est* terza persona del verbo *sum* cambiata in *è* tolte le due consonanti *st*, venendosi per tal modo a verificare col fatto molte delle mie osservazioni non tanto sulla pronunzia che sulla declinazione dei verbi.

Digitized by Google

in *amavano*, tanto più se si osservi che usavasi fin di quel tempo cambiare la desinenza in *e* e dicesi *ave*, *avea*, *avendo*, invece di *habet*, *habeat*, *habendo* (1).

Combinando pertanto le osservazioni da me fatte sulla pronunzia con quelle ora accennate sulla desi-

---

(1) Cosa interessantissima sarebbe stata per me, e quasi direi necessaria il conoscere un poco meglio i verbi ausiliari *essere* ed *avere*, che tanta parte hanno nella conjugazione degli altri verbi. Forse nelle molte cartapecore che mi restano a vedere, troverò di quei verbi un numero maggiore di voci di quelle che potei vedere fin qui, e specialmente i loro gerendi e participj. Contuttociò io ritrovo che l' infinito *esse* dei Latini nella lingua di quei secoli erasi cambiato in *essere*, come mostrerò nella nota susseguente; in conseguenza se dall' infinito si forma il Gerondio, e se da *avere* si era fatto *avendo*, anche da *essere* doveasi esser fatto *essendo*. Ritrovo inoltre in altra carta del nostro Arch. Arcivescovale, riportata anche dal Murat. Diss. 32. p. 469 dell' an. 759 il participio *stato*, e non poche altre desinenze italiane nella conjugazione dello stesso verbo, come *eravumo* o *eravamus* nella prima persona plurale dell' imperfetto dell' indicativo, onde *eravate* dovea dirsi nella seconda (*a*), *fu*, e *fue* nella terza del preterito indeterminato; *sii* e *sia* nella seconda e terza persona del futuro dell' ottattivo (*b*), dal che si può conoscere la forma e la desinenza delle altre persone singolari e plurali dello stesso tempo: riscontro ugualmente che aveano formato, come negli altri verbi, il presente perfetto dell' ottattivo coll' usare della voce del più che perfetto (*c*).

(*a*) Giudicato di Gio. Vesc. di Lucca dell' an. 776 riportato anche da Murat. Diss. 10. p. 153.
(*b*) ✻ O. 16. an. 777. ✻ O. 19. an. 759. ✻ D. 10. an. 916.
(*c*) ✝ L. 39. an. 874.

Digitized by Google

senza delle diverse persone dei verbi e composizione dei tempi, non parmi, che dovesse riuscirsi non dirò impossibile, ma nemmeno difficile di formare una regolare, o quasi regolare coniugazione dei verbi stessi, della qual cosa peraltro non intendo, nè vorrei occuparmi. Imperciocchè non pretesi nè volli dare una grammatica, o un trattato grammaticale, ma volli soltanto far conoscere, o almeno tentai di mostrare il materiale e le forme di quella lingua che parlavasi in Lucca ed in Toscana avanti l' anno 1000 o in quel torno della nostra Era.

Per la qual cosa lasciati ora i verbi duopo è che io ragioni delle altre parti del discorso, le quali se sieno tutte necessarie ad una lingua perchè possa dirsi compita; non è però che un popolo semplice povero ed ignorante abbia bisogno per il suo uso di una ricchezza e sovrabbondanza di voci, quali si ricercano in mezzo ad una nazione fiorente per le arti e pel commercio, e ingentilita dalle scienze e dal lusso che n'è il compagno indivisibile. Invano quindi ricercheremmo fra quegli uomini che vestiano rozza lana, ed abitavano anche in mezzo alle più celebri città poveri tugurj, una lingua ricca gentile ed atta ad esprimere tutte quelle azioni variate e continue, e quelle scene di perpetuo movimento, che si riscontrano in mezzo ad una nazione popolosa ricca e commerciante. Quindi è che se poche erano le azioni, pochi altresì doveano essere i modi con cui quelle azioni operavansi; e se limitate e semplici erano le idee di quel popolo, semplici e limitate dovean esser le voci senza tanti

Digitized by Google

legami e congiunture, quante ne richiede ora la delicatezza dei nostri orecchi, la gentilezza dei nostri costumi e la copia delle nostre cognizioni e bisogni. Tuttavia aveano una più che discreta quantità di participj, tratti per la maggior parte, o derivati dalla lingua latina, ma resi di forma italiana col cambiarne la desinenza. Quindi trovasi per citarne pure un qualcuno *offerto vinduto vindita*, *toltu* e *contenduto*, *nominato concesso eseguta disposto stuccato convinuto*, *avente consenziente valente misurato pesato*, ed altri moltissimi che tralascio per non rendermi soverchiamente prolisso (1), ed altri molti di cui quei Notari non avran fatto uso nelle loro scritture. Anche però da questi pochi si conosce il conio di quei participj, e che quelli pure derivati dal latino aveano preso la forma italiana; così da *missus* si fece *messo* (2) da *comprehensus compreso* (3): per ugual modo da *subiectus* erasi formato *subgetto* e poi rimase *soggetto* (4) e da *dispositus dispostu* poi *disposto*, ed in tal guisa tutti gli altri che sono rimasti nella nostra lingua: giacchè non vi sarebbe una ragione da poter negare che se dicesi *nominato* non si dicesse

(1) ✱ O. 27. an. 885. ✝ F. 71. 758. ✱ E. 2. 1051. ✱ O. 33. ✱ O. 16. 777. ✝ O. 19. 759. = pena siat eseguta = ✝ ✝ K. 50. Cod. Car. e ✝ B. 71. ✝ F. 71. ✱ M. 44. 896. ✝ B. 79. ✱ A. 18. 804. ✝ C. 68. ✱ D. 79. 794.

(2) ✱ E 20. 902.

(3) ✱ D. 90. an. 1000.

(4) ✝ E. 28.

Digitized by Google

anche *amato*, *letto* ec. e se dicesi *suggetto* non si dicesse anche *suttratto* *sommesso*, e così del resto.

Se facilmente e col solo cambiamento della finale poterono quegli antichi formarsi a loro beneplacito e per quanto imponeva il loro bisogno dei participi; traendoli dalla lingua latina, si riscontrano ancora non pochi avverbi sia derivati dalla stessa lingua madre, sia nuovamente introdotti nel linguaggio divenuti ora propri della nostra, i quali di tanto in tanto cadono senza forse volerlo dalla penna di quei Notari, e che convien dire essere stati in uso fino da quella età. Infatti riscontro, alla carta ✱ B. 91. an. 844 l'avverbio *communiter* latino cambiato nel nostro avverbio *a comune* = *Alio lato tene in vie, que a comune reservamus* = alla carta ✱ B. 75. an. 773. l'avv. *foras* cambiato in *fora*, ed in altra carta ✱ C. 64. an. 804 cambiato in *fore* = *fore* civitate *sta* lucense = alla carta ✱ C. 25. an. 771 *minus* cambiato in *meno* = via percurre plus *meno* = Così *super*, o piuttosto *superus* ch'è vocabolo della lingua latina dei bassi tempi cambiato in *supto*, e poi *sotto* e *di sotto* (1): *sopto casa* = Vallivo *di sopto* = *Super* e *supra* mutato in *sopra* e *su* = *su* via = *sopra* strada = (2) *Inter* e *intra* variato in *intro* ed *entro* e *tra* (3): *ibi* ed *inde* in *ivi* ed *indi* (..). *desuper* cambiato in *di sopra* (5). Ugualmente dai due

(1) ✱ A. 86. an. 964. ✱ F. 50. an. 852.
(2) ✱ N. 51. + B. 34.
(3) + B. 26. an. 893.
(4) ✱ M. 19. + E. 4. an. 846.
(5) ✱ F. 50. an. 852.

Digitized by Google

avverbi *intra* e *versus* aveano formato l'avverbio *attraverso* (1) e per *traverso*. Oltre i nominati aveano altresì l'avv. *dinante* (2) per *lungo* e per *largo* (3) *unò ad uno* (4) *apparte* (5) *come, bene, male* ed altri che lungo è il nominare. Sono poi intimamente convinto che se più estesi e più vari fossero gli oggetti di che trattano le nostre carte, anche in mezzo alla semplicità e rozzezza di quegli uomini, si avrebbe una copia maggiore di avverbi, di cui doveano servirsi per designare il modo o quanto delle moltiplici azioni che l'una all'altra nel decorso del tempo si succedono; ma come avverbi non trattandosi per lo più che di compre e vendite o locazioni; non possiam conoscere che quegli avverbi soltanto che servivano a designare i luoghi e la loro respettiva quistione, o sivvero il modo, con cui il conduttore la cosa o locatario dovea ritenerli ed amministrarli.

Delle altre tre parti poi del discorso di sua mi sento a ragionare ometto del tutto la interiezione: poichè molte quelle che noi abbiamo quasi senza niuna variazione sonoci pervenute dal latino, anzi per la parte maggiore dalla natura. D'altronde era per me impossibile di rintracciare esempi d'interiezioni in quei parlari, con cui non si descrivono che beni, confini di beni, qualità dei terreni, genere di coltivazione

(1) + F. 63. an. 914 = per traverso ipso monte =
(2) Cod. Carol
(3) ✱ M. 44. an. 896. AD. 21. an 986.
(4) + A. 18. an. 822. ✱ K. 35. an. 884.
(5) ✱ B. 71. 840. ✱ B. 72. 844.

Digitized by Google

dei medesimi, e le obbligazioni che venivano imposte o che viceversa si assumevano i contraenti, ove ognun vede che sarebbero state fuor di luogo l'esclamazioni di gioia, di maraviglia o di dolore. Contro mia voglia ugualmente conviene che io tralasci di parlare della congiunzione, perchè quantunque varie congiunzioni si riscontrino in quelle nostre carte, pure nulla finqui ne ritrovai, se si eccetui la particella *si*, di forma italiana. Tutte le rimanenti da me vedute sono assolutamente latine, se ho bene osservato, e se pure il *cioè* non siasi formato dal *cot-est*, e si dicesse allora *coè*, e poi *cioè* ritenendo la pronunzia. Converrebbe quindi dire o che non siami per anche incontrato in carte che contengano congiunzioni di forma italiana, il che può essere, o che nel linguaggio del popolo non si fossero per anche introdotte, il che non credo. Ma piuttosto penso che assai disunito e staccato fosse quel loro ragionare, come lo era quello dei Notari di allora, e che le poche particelle congiuntive di cui si prevalevano le prendessero dal latino per più comodo, e perchè nella scrittura riuscivano forse più brevi. Del resto però il popolo avrà avute poche congiunzioni proprie del suo linguaggio; ma che niune ne avesse, o che quelle poche le avesse prese dalla lingua primitiva senza verun cambiamento, mentre aveva sensibilmente variato tutto il restante, nè io, nè voi, nè nullo uomo sel persuaderà sì facilmente.

Molte e varie per contrario erano le preposizioni, come già d'ora si è potuto vedere introdotte nel lin-

Digitized by Google

guaggio di quel tempo, in gran parte prese dal latino, ed accomodate all'uso italiano, ossia alla forma ed al genio della nuova lingua che andava comparendo. Queste si premettevano fino dei secoli nominati non al nome solo, ma anco al verbo, prevalendosi di questo ed usandone alla foggia dei nomi sostantivi, come facciamo noi frequentemente con molta grazia di linguaggio: onde invece di dire: *ad ambulandum*, *in ambulando*, *ad eundum in eundo*, e nei verbi che non aveam gerondio invece di prevalersi del congiuntivo con qualche particella risolutiva, dicesi allora come si dice attualmente *ad andare*, *in andare per essere*, *per avere* ed altri (1). Ma oltre la preposizione *per in con ad*, e altre prese dal latino, molte ne avea a poco a poco poste in uso il popolo

(1) Un esempio che può valere per tutti ritrovasi alla carta ✠ B. 3. an. 915 e nella quale raccontasi che le Monache di S. Michele Arcangelo, ora S. Micheletto, essendo morta l'Abbadessa, a seconda della facoltà data loro dal Fondatore, ed a seconda delle leggi allora in vigore ed in uso, alla presenza di 4 Scabini, 5 Notari, 4 vari Sacerdoti e Secolari, dopo avere eletta Atruilda, nel consegnare nelle di lei mani la regola e la sferza, così si esprimono = Ordinamus et elegimus te *per essere* Abbatissa = Che poi nel linguaggio di quel tempo si dicesse realmente *essere* e non *esse*, costa chiaro dalla carta + A. 48. an. 822 ove interrogato dal Giudice il testimone Popo di S. Maria a Monte cosa egli sapesse intorno al possedimento di un tal fondo ch'era in questione avanti il tribunale fra il Rettore di quella Chiesa, e i due fratelli Natale ed Auriperto, Popo risponde = Sappo res illa infra isti triginta anni *essere* Sante Marie =

Digitized by Google

forse da tempo remoto, o forse principiate ad usare verso questa età: tali le preposizioni *a*, *de*, *del*, *al*, *lo*, *la*, *dal dinante*, ed altre che qualche volta si leggono in quelle carte, e per le quali non mi prendo il pensiero e la premura di citar documenti; perchè quasi ovunque di molte se ne trovano gli esempi, e di varie altre già ne ho addotto le prove.

Raccogliendo adesso quanto si è da me detto sulle diverse parti della lingua parlata in Lucca e nei suoi dintorni avanti il 1000, pare non potersi dubitare che non si parlasse un linguaggio affatto diverso dal latino, la cui forma si accostava più all'italiano che all'antico idioma di Roma e del Lazio. Che anzi crederei di poter dire che la lingua parlata da quei nostri antenati non fosse nè tanto informe, nè tanto lurida ed ispida, quanto altri s'immagina, e quanto forse comparisce in qualche scritto di un'epoca posteriore; ed un tal mio divisamento credo poter essere avvalorato dall'osservare:

1.° Che la desinenza di tutti i nomi di forma italiana che riscontransi nelle nostre carte è precisamente la stessa che corre dal Dante in poi nella nostra lingua, e che li fa distinguere in quattro declinazioni regolari, oltre gl'indeclinabili, di cui essi come noi ne avevano assaissimi. Ciocchè dimostra essersi grandemente ingannato Celso Cittadini (1) là ove dice: non esser uso, o che la natura della prima lingua e forse anche della seconda non portasse a far termi-

(1) Della orig. della lingua Ital. Cap. 5. p. 46.

Digitized by Google

nare le parole in vocale, ma bensì della terza e quarta. Poichè i fatti parlano in contrario, e noi abbiamo veduto che dell'ottavo e nono secolo non solo i nomi, ma le altre voci ancora aveano la desinenza almeno per la maggior parte in vocale.

2.° Che sebbene non voglia negarsi che alcuni nomi e participi fossero da qualche scrittore terminati in *u*; tuttavia la corrente dei Notari e forse la parte più istruita, e che sentiva più amor di patria facea terminare in *o* quei nomi, amando di uniformarsi piuttosto al linguaggio comune, che a quello che oramai andavasi a rendere inintelligibile.

3.° Che nelle nostre carte, almeno in quelle da me finora vedute, si ritroverà una cattiva sintassi, un ammasso di parole storpiate, e molte volte un senso confuso ed intralciato; ma mai o quasi mai parole di un conio strano, e se ne vogliamo eccettuare alcune pochissime, come *dannietà*, *tiassina*, *signaida*, la prima usata per danno, e le seconde invece di *signa*, e per cui intendevano i termini di confine; onde diceano = *signaida et tiassina sunt posite* = invece di dire furon *posti i termini* (1) ed altri ben poche di questo genere; se pure non sono le sole (2).

(1) ✱ L. 18. an. 823.

(2) Questa osservazione mostra la differenza fra le carte Lucchesi, e le carte Lombarde le quali per la maggior parte sono piene di voci barbare, delle quali è ora impossibile di rintracciarne il significato. Tali sono per citarne qual-

Digitized by Google

4.° Che le 600 o 700 voci di suono e forma italiana che finquì ho ritrovate nelle carte lucchesi, e che spererei di potere almeno duplicare colla lettura degli altri documenti o sono le stesse che si usano e si parlano attualmente, o almeno differiscono in tanto poco che la orecchia più delicata non ne potrebbe rimanere offesa certissimamente. Laonde quasi mi persuaderei che se le orecchie armoniche del Monti, o la tempera delicata e sensibile della bell'anima del Perticari, dal sepolcro ove giacciono tornassero a nuova vita non potessero esser tocchi sensibilmente da certe nostre parole, come *consumato*, *vinda autorizare bisonio cultello*, *granario fico* e varie altre di simile struttura e suono, che poi nel progresso del tempo coi nostri costumi si ingentilirono maggiormente e più molli si resero e più armoniose.

---

ch' esempio boatia (*a*) abiatico (*b*) orgasterio sero, deambulo (*c*) fautterio (*d*) moralea (*e*) hobàs e plencos (*f*) adsasito (*g*) plaido (*h*) arimivi (*i*) decaterent (*k*) mojolaticas (*l*) *trew* invece di tres (*m*) chibleim (*n*) qualebit (*o*) applute palliaticie (*p*) ed altre moltissime, delle quali un numero ben grande se ne ritrova in un concordato fatto fra Ferrara e Mantova riportato da Murat. alla Diss. XXX. pag. 203 ed altre non poche alla Diss. 24. p. 285: sebbene fra le carte Lombarde da me vedute ben poche quelle che vadano esenti da questo difetto.

(*a*) Murat. Antiq. Med. Evi Diss. 19. pag 177. (*b*) Ibid. Diss. 21. p. 307. (*c*) Ibid. Diss. 16. p. 39 e 40. (*d*) Ibid. Diss. 21. p. 399. (*e*) Ibid. Diss. 16. p. 69. (*f*) Ibid. p. 80. (*g*) Ibid. Diss. 22. p. 445. (*h*) Ibid. Diss. 9. p. 23 e 24. (*i*) Ibid. p. 28. (*k*) Ibid. p. 34. (*l*) Ibid. Diss. X. p. 125. (*m*) Ibid. pag. 129. Carta Modenese ibid. p. 130. (*n*) Diss. 16. p. 71. (*o*) Ibid. Diss. XII. p. 390. an. 760. (*p*) Ibid. Diss. XIII. p. 487. Edis. Aret.

Digitized by Google

5.° Che non i nomi solo, come dimostrai, aveano del Sec. nono e decimo in Lucca la desinenza in vocale, ma tutte quante le voci e le parti del discorso, almeno sotto la penna della maggior parte di quei Notari. E ciò io penso da due principalissime ragioni derivare e dal genio dell' antico dialetto lucchese e toscano diverso dagli altri dialetti dei popoli della Penisola, e che superiormente a quelli prestavasi alla dolcezza ed all' armonia della nuova lingua, che andavasi formando sulle rovine della latina; e dalla maggior cultura degli scrittori lucchesi, i quali sembra che procurassero di evitare certe parole di una forma più barbara, e di dare una desinenza alle voci tutte più dolce per quanto potevano, evitando le terminazioni in consonante ed in *u* in cui forse cadevano più spesso le altre nazioni italiane.

Che infatto questi Notari dovessero avere una maggior cultura, e scrivere e parlare assai meglio la nuova lingua di altri di diverse città e paesi d' Italia il crederei, perchè oltre esser favoriti dal dialetto, aveano poi la fortuna di abitare quella città che dell' epoca designata era la prima della Toscana. Infatti qualunque sia l' opinione di Muratori e di altri, è certo che sotto i Carlovingi e Re Tedeschi in Lucca era la residenza del Marchese o Duca della Toscana. La qual cosa ci vien poi comprovata non solo da molti documenti che non è qui luogo di riportare; ma dall' avere il Duca nei dintorni varie Ville, il Palazzo Corte e Cappella in città, oltre le Case e Corti del Re e della Regina. Di qui è che doveva esser la

Digitized by Google

sedè delle persone più notabili del paese, di molti impiegati, e qui altresì dovea capitare nel giro dell'anno la porzione più culta della provincia sia per i propri interessi, sia per far la corte ai Marchesi.

Di ciò che poi dissi intorno al dialetto toscano, che fosse essenzialmente diverso da quello degli altri popoli italiani, e specialmente delle province dell'Italia settentrionale, checchè ne creda il Muratori (1), io ne sarei quasi convinto, o almeno parmi aver ritrovato nei documenti riportati dallo stesso Muratori, quanto basta per conoscere che una differenza di linguaggio e di pronunzia esisteva fra una nazione e l'altra. Imperciocchè io trovo che i Lombardi ed altri scrittori dell'Italia superiore convertivano costantemente la lettera *t* in *c* e scrivevano *violencia*, *palazzo*, *razione*, *propicio*, *noticia*, *Davium*, *inquisicionem*, *precio*, *pecia*, *deliberacione*, *porcione* (2), ed altre di questo genere che si riscontrano quasi in ogni carta. Sembra poi che dopo aver così mutato la lettera *t* in *c*, convertissero nella pronunzia lo stesso *c* in *s*, come fanno i Francesi, e come tuttavia lo pronunziano i moderni Lombardi Piemontesi e Veneziani. Della qual cosa quasi ho dovuto persuadermene dopochè in varie carte di quei paesi ritrovai *sirent* invece di *scirent* (3), *sio* in-

(1) Antiq. Med. Evi Diss. 32.

(2) Murat. Antiq. med. Evi Diss. 28 pag. 58. 59. 60. 61. 62. ibid. Diss. 30. p. 234. ib. Diss. 31. pag. 8. ib. Diss. 21. p. 327. 328. 329. 343. 359. ib. Diss. 9. p. 9. 10. 11. 24. 27. 28. 29. 31. 32. 33. 34. Ibid. Diss. X. p 105. 106. 139. 175. Ediz. Aret.

(3) Murat. Ant. Med, Ev. Diss. 31. p. 306.

vece di *scio* (1), *quiessit* in luogo di *quiescit* (2), *nessimus* per *nesciimus* (3), *nessio* per *nescio* (4), *silicet* per *scilicet* (5), *souldassio* per *souldascio* (6), *dessendere* invece di *descendere* (7), *scripsionis* per *scriptionis* (8). Quindi crederei di non ingannarmi, se giudicassi che ugualmente pronunciassero *propisio*, *porsione* ec. il che porta ad una differenza ben sensibile fra un dialetto e l'altro.

Ma questa non credo esser la sola differenza di dialetto e di pronunzia fra l'uno e l'altro popolo: ben altre molte se ne riscontrano paragonando le nostre colle carte di quei paesi, e voglio dire di quelle segnate avanti l'anno 1000 della nostra Era. Imperciocchè parlando io antecedentemente della pronunzia e dialetto de i nostri Lucchesi, osservai in primo luogo che amavano eglino come noi di far precedere un *i* od un *e* alle parole che principiavano da due consonanti, o sia da una *s* seguita da altra consonante. Avverti inoltre che spesse volte affine di rendere più molle la parola cambiavano in dittongo la sillaba semplice interponendo fra la consonante e la vocale un *i*, ed altre non poche volte mutavano la lettera *d* che

(1) Murat. Diss. 31. p. 307.
(2) Ibid. p. 311.
(3) Ibid. Placito Tiginese p. 312.
(4) Ibid. pag. 375.
(5) Ibid. Diss. 18. p. 263.
(6) Ibid. Diss. 26. pag. 143. e 168. ibid. Diss. XI. p. 228. ibid. p. 320. ibid. Diss. XII. p. 380.
(7) Ibid. Diss. 21. p. 402.
(8) Ibid. Diss. XIII. p. 488.

Digitized by Google

trovasi dopo il *p*. in *i*. Osservi in seguito che nella pronunzia lucchese la *j* consonante erasi variato nella lettera *g* colla interposizione le molte volte di un *i*, e che molte altre volte per contrario ed in certi determinati casi l'*i* vocale lo convertivano in consonante sopprimendo la lettera *r* che lo precedeva. Per uguale modo aveano cambiato il *W*. in *G*. o *Gu*, e le lettere e consonanti *ph* in *f*. Finalmente potesse vedere esser uso presso di noi di cambiare l'*au* in *u* o in *o*, trovandosi scritto nell' uno e nell' altro modo, essendo ciò indifferente, perchè nella pronunzia la *u* si convertiva in *o*. Chi conosca le carte lombarde potrà meglio di me, che un numero ristretto ne vidi, giudicare, se tali variazioni, e tal modo di pronunzia si riscontri nel dialetto di quei popoli. Io crederei che no: poichè niun vestigio di tali cambiamenti mi fu dato vedere nelle carte che trascorsi; se pure non mi passarono inosservate sott' occhio, il che potrebbe essermi avvenuto. Intanto quello che si può dire con certezza si è che questi cambiamenti, questo dialetto, e questa forma che aveano in Lucca ed in Toscana le voci avanti il mille, vi sono rimaste fino ai nostri giorni; e quelli e questa hanno poi rivestito la lingua che si scrisse in seguito in tutta Italia e chiamossi Italiana. Facendo il fatto così vedere che il nostro dialetto meglio forse di ogni altro d'Italia si prestava allo sviluppo della nuova lingua; e che più probabilmente di qua si trassero i materiali e le forme almeno, con cui si andò sviluppando ed a poco alla volta formando quella lingua che divenne la più armoniosa fra le moderne. Intorno a questa materia

Digitized by Google

però non intendo di anteporre che delle semplici congetture, contento di aver designato i documenti su cui si appoggiano, senza pretendere di negare che non abbiano i susseguenti scrittori italiani tratte dai diversi popoli della Penisola molte voci, che ritrovarono più esprimenti e più accomodate alla natura della stessa lingua, e senza dispettare la opinione di coloro che diversamente sentissero o giudicassero.

Ma per ritornare colà donde partimmo, e per dar fine ad un ragionamento divenuto oramai soverchiamente nojoso, aggiungerei soltanto adesso a maggior conferma di quanto dissi che conosconsi nelle nostre carte molte frasi e molti modi di dire affatto estranei alla lingua latina e propri della nostra, li quali vado ora raccogliendo e che unirò poi al Dizionario delle voci italiane, il che aggiunto alle osservazioni fatte parmi poter formare un insieme almeno di congetture da far comparire la mia opinione se non certissima, non affatto però scevra di probabilità. In qualunque caso peraltro il finqui detto dimostrerà ciò che da altri ancora fu avvertito (1), avere i Toscani sovra ogni altro popolo d'Italia dato mano fino da secoli remotissimi a ripulire il nostro linguaggio, ed essere stati i primi, se non vuol dirsi i soli, che abbiano dato vita e forma a quella lingua, che poi per la dolce e pieghevol sua natura germogliò per tutta Italia, ma che non alligna e non prospera naturalmente che nel suolo nativo, non essendo frutto altrove che dell'industria e dell'arte.

(1) Benvoglienti nelle note alli Statuti Pistoresi pubblicati dal Murat. nelle Antich. d l Med. Evo.

Digitized by Google

MEMORIA

SULLA DECOMPOSIZIONE

DELLE

FRAZIONARIE E RAZIONALI FUNZIONI D' x

CON SEMPLICI E SPEDITI MEZZI

DEL SIGNOR

PIETRO FRANCHINI

PROFESSORE DI MATEMATICA SUPERIORE

E SOCIO EMERITO

DELLA R. ACCADEMIA LUCCHESE

PRESENTATA NELL' ADUNANZA

del giorno 23 *Dicembre* 1829.

Digitized by Google

Digitized by Google

4. Il metodo da noi esposto (*Scien. del Calc. Subl.* §. 113) per decomporre le funzioni di cui si tratta ha, per quanto ci sembra, tutti i teoretici pregi che vi si possono desiderare, perchè semplice, brevissimo, adequato e generale, ma se abbiasi riguardo al comodo della pratica, che vuolsi pur valutare assai, manca tuttavia di un notabil grado di perfezione, poichè lascia il geometra privo di adattate formole, immediatamente applicabili ad ogni caso particolare. Ci proponiamo pertanto di provvedere adesso a tal difetto con una serie di formole e con un metodo supplementario, che soddisfacciano in tutte le ordinarie occorrenze, prescindendo soltanto dai casi di una straordinaria complicatezza, ne' quali qualsivoglia metodo sempre riuscirà malagevole, giacchè lo stesso scioglimento del denominatore ne' suoi fattori, ch' esser debbono più di quattro e fra loro diseguali, soggiace

Digitized by Google

a gravi difficoltà, se i coefficienti sieno numerici, a difficoltà insuperabili se letterali. In questi casi l'inconveniente nasce, come ognun vede, dalla natura del problema e da' limiti dell' Algebra, e niuno artifizio potrà mai eluderlo intieramente.

Per proceder con ordine consideriamo tre ipotesi, alle quali tutti i casi si riferiscono, e cominciamo dalla più semplice, cioè:

2. Ipot. I. *Che i fattori del denominatore sieno tutti diseguali.*

Instituita l'identità ipotetica

$$\frac{a_0+a_1x}{(x-\alpha_1)(x-\alpha_2)}=\frac{A_1}{x-\alpha_1}+\frac{A_2}{x-\alpha_2},$$

si moltiplichi l'uno e l'altro membro per $x-\alpha_1$, e poi si faccia $x=\alpha_1$, si moltiplichi come sopra per $x-\alpha_2$ e si faccia $x=\alpha_2$. Così (§. cit.) ottiensi la 1.ª formola

$$\frac{a_0+a_1x}{(x-\alpha_1)(x-\alpha_2)}=\frac{1}{\alpha_1-\alpha_2}\left\{\frac{a_0+a_1\alpha_1}{x-\alpha_1}-\frac{a_0+a_1\alpha_2}{x-\alpha_2}\right\}.$$

Nella stessa guisa con supporre

$$\frac{a_0+a_1x+a_2x^2}{(x-\alpha_1)(x-\alpha_2)(x-\alpha_3)}=\frac{A_1}{x-\alpha_1}+\frac{A_2}{x-\alpha_2}+\frac{A_3}{x-\alpha_3}$$

si consegue come sopra

$$A_1=\frac{a_0+a_1\alpha_1+a_2\alpha_1^2}{(\alpha_1-\alpha_2)(\alpha_1-\alpha_3)},\quad A_2=\frac{a_0+a_1\alpha_2+a_2\alpha_2^2}{(\alpha_2-\alpha_1)(\alpha_2-\alpha_3)},$$

$$A_3=\frac{a_0+a_1\alpha_3+a_2\alpha_3^2}{(\alpha_3-\alpha_1)(\alpha_3-\alpha_2)}.$$

Digitized by Google

Es.° La proposta essendo $\frac{1+2x+3x^2}{x^3-6x^2+11x-6}$

trovasi $\alpha_1=1$, $\alpha_2=2$, $\alpha_3=3$ e poi

$$A_1=\frac{1+2+3}{2}=3,\ A_2=\frac{1+4+12}{-1}=-17,$$

$$A_3=\frac{1+6+27}{2}=17$$

cioè $$\frac{3}{x-1}-\frac{17}{x-2}+\frac{17}{x-3}.$$

In generale

$$\frac{a_0+a_1x\ldots\ldots+a_{n-1}x^{n-1}}{(x-\alpha_1)\ldots(x-\alpha_n)}=\frac{A_1}{x-\alpha_1}\ldots+\frac{A_n}{x-\alpha_n}=$$

$$\frac{a_0+a_1\alpha_1\ldots+a_{n-1}\alpha_1^{n-1}}{(\alpha_1-\alpha_2)(\alpha_1-\alpha_3)\ldots(\alpha_1-\alpha_n)}\cdot\frac{1}{x-\alpha_1}+$$

$$\frac{a_0+a_1\alpha_2\ldots+a_{n-1}\alpha_2^{n-1}}{(\alpha_2-\alpha_1)(\alpha_2-\alpha_3)\ldots(\alpha_2-\alpha_n)}\cdot\frac{1}{x-\alpha_2}$$

$$\ldots+\frac{a_0+a_1\alpha_n\ldots+a_{n-1}\alpha_n^{n-1}}{(\alpha_n-\alpha_1)(\alpha_n-\alpha_2)\ldots(\alpha_n-\alpha_{n-1})}\cdot\frac{1}{x-\alpha_n}\ldots(A)$$

formole, le prima delle quali basta per derivarne tutte le altre, poichè A_n formasi cangiando α_1 in α_n e viceversa.

3. Ipot. II. *Che i fattori del denominatore sieno tutti eguali fra di loro.*

$$\frac{a_0+a_1x}{(x-\alpha_1)^2}=\frac{A_1}{(x-\alpha_1)}+\frac{A_2}{(x-\alpha)^2}=\frac{a_1}{x-\alpha_1}+\frac{a_0+a_1\alpha_1}{(x-\alpha_1)^2},$$

perchè $A=a_0+a_1x(x=\alpha_1)=a_0+a_1\alpha_1$,

$$A_1=\frac{d}{dx}(a_0+a_1x)(x=\alpha_1)=a_1:$$

Digitized by Google

$$\frac{a_0+a_1x+a_2x^2}{(x-\alpha_1)^3}=\frac{A_1}{x-\alpha_1}+\frac{A_2}{(x-\alpha_1)^2}+\frac{A_2}{(x-\alpha_1)^3}=$$

$$\frac{a_2}{x-\alpha_1}+\frac{a_1+2a_2\alpha_1}{(x-\alpha_1)^2}+\frac{a_0+a_1\alpha_1+a^2\alpha_1^2}{(x-\alpha_1)^3}.$$

Es.° $\frac{x^2}{(x-\alpha_1)^3}=\frac{1}{x-\alpha_1}+\frac{2\alpha_1}{(x-\alpha_1)^2}+\frac{\alpha_1^2}{(x-\alpha_1)^3}.$

Se $a_2=o$ le frazioni parziali si riducono a due, ma quando abbiasi anche $a_1=o$ la proposta esclude la decomposizione. In generale

$$\frac{a_0+a_1x\ldots+a_{n-1}x^{n-1}}{(x-\alpha_1)^n}=\frac{A_1}{x-\alpha_1}\ldots+\frac{A_n}{(x-\alpha_1)^n}\quad \text{ed}$$

$$A_n=a_0+a_1\alpha_1+a_2\alpha_1^2\ldots\ldots\ldots\ldots+a_{n-1}\cdot\alpha_1^{n-1}$$

$$A_{n-1}=a_1+2a_2\alpha_1+3a_3\alpha_1^2\ldots\ldots\ldots\ldots+na_n\cdot\alpha_1^{n-1}$$

$$A_{n-2}=\frac{1}{1.2}\left\{2a_2+2.3a_3\alpha_1\ldots\ldots\ldots+n(n+1)a_{n+1}\cdot\alpha_1^{n-1}\right\}$$

$$A_{n-3}=\frac{1}{1.2.3}\left\{2.3a_3+2.3.4a_4\alpha_1\ldots+n(n+1)(n+2)a_{n+2}\cdot\alpha_1^{n-1}\right\}$$

. . . . . .

$$A_{n-m}=\frac{1}{1.2.3\ldots m}\left\{1.2.3\ldots.ma_m+2.3.4\ldots\ldots(m+1)a_{m+1}\cdot\alpha_1\right.$$

$$\left.\ldots\ldots+n(n+1)\ldots(n+m-1)a_{n+m-1}\cdot\alpha_1^{n-1}\right\}\ldots.(B)$$

4. Ipot. III *Che i noti fattori sieno parte uguali e parte diseguali fra di loro, ovvero compongano diverse classi di fattori eguali.*

$$\frac{a_0+a_1x+a_2x^2(=\varphi.x)}{(x-\alpha_1)^2(x-\alpha_2)}=\frac{A_1}{x-\alpha_1}+\frac{A_2}{(x-\alpha_1)^2}+\frac{B_1}{x-\alpha_2}:$$

$$A_2=\frac{\varphi.x}{x-\alpha_2}(x=\alpha_1)=\frac{a_0+a_1\alpha_1+a_2\alpha_1^2}{\alpha_1-\alpha_2};$$

Digitized by Google

$$A_1 = \frac{d}{dx} \cdot \frac{\varphi.x}{x-\alpha_2} = \frac{\varphi'.x(x-\alpha_2)-\varphi.x}{(x-\alpha_2)^2}(x=\alpha_1) =$$

$$\frac{(a_1+2\alpha_2)(\alpha_1-\alpha_2)-a_0-a_1\alpha_1-a_2\alpha_1^2}{(\alpha_1-\alpha_2)^2} =$$

$$\frac{2a_2(\alpha_1-\alpha_2)-a_0-a_1\alpha_2-a_2\alpha_1^2}{(\alpha_1-\alpha_2)^2};$$

$$B_1 = \frac{\varphi.x}{(x-\alpha_1)^2}(x=\alpha_2) = \frac{a_0+a_1\alpha_2+a_2\alpha_2^2}{(\alpha_2-\alpha_1)^2}.$$

Es.° $\frac{1+2x+3x^2}{(x-1)^2(x-3)} = \frac{A_1}{x-1} + \frac{A_2}{(x-1)^2} + \frac{B_1}{x-3}$:

$$A_2 = -3, \quad A_1 = -\frac{11}{2}, \quad B_1 = +\frac{17}{2}.$$

$$\frac{a_0+a_1x+a_2x^2+a_3x^3(=\varphi.x)}{(x-\alpha_1)^2(x-\alpha_2)(x-\alpha_3)} =$$

$$\frac{A_1}{x-\alpha_1} + \frac{A_2}{(x-\alpha_1)^2} + \frac{B_1}{x-\alpha_2} + \frac{C_1}{x-\alpha_3}:$$

$$A_2 = \frac{\varphi.\alpha_1}{(\alpha_1-\alpha_2)(\alpha_1-\alpha_3)},$$

$$A_1 = -\frac{\varphi'.\alpha_1(\alpha_1-x_2)(\alpha_1-\alpha_3)-\varphi.\alpha_1(2\alpha_1-\alpha_2-\alpha_3)}{[(\alpha_1-\alpha_2)(\alpha_1-\alpha_3)]^2}$$

$$B_1 = \frac{\varphi.\alpha_2}{(\alpha_2-\alpha_1)^2(\alpha_2-\alpha_3)}, \quad C_1 = \frac{\varphi.\alpha_3}{(\alpha_3-\alpha_1)^2(\alpha_3-\alpha_2)}.$$

Es.° $\frac{1}{(x-1)^2(x-2)(x-3)} =$ ec.

$$A_2 = \frac{1}{2}, \quad A_1 = \frac{3}{4}, \quad B_1 = -1, \quad C_1 = \frac{1}{4},$$

Digitized by Google

e le frazioni richieste sono

$$\tfrac{3}{4}\cdot\frac{1}{x-1}+\tfrac{1}{2}\cdot\frac{1}{(x-1)^2}-\frac{1}{x-2}+\tfrac{1}{4}\cdot\frac{1}{x-3}.$$

$$\frac{\varphi.x}{(x-\alpha_1)^3(x-\alpha_2)}=\frac{A_1}{x-\alpha_1}+\frac{A_2}{(x-\alpha_1)^2}+\frac{A_3}{(x-\alpha_1)^3}+\frac{B_1}{x-\alpha_2}:$$

$$A_3=\frac{\varphi.\alpha_1}{\alpha_1-\alpha_2},\quad A_2=\frac{\varphi.'\alpha_1(\alpha_1-\alpha_2)-\varphi.\alpha_1}{(\alpha_1-\alpha_2)^2},$$

$$A_1=\frac{\varphi.''\alpha_1(\alpha_1-\alpha_2)^2-2\varphi.'\alpha_1(\alpha_1-\alpha_2)+2\varphi.\alpha_1}{2(\alpha-\alpha_2)^3},$$

$$B_1=\frac{\varphi.\alpha_2}{(\alpha_2-\alpha_1)^3}.$$

Es.° $\dfrac{1}{(x-1)^3(x-2)}=-\dfrac{1}{x-1}-\dfrac{1}{(x-1)^2}-\dfrac{1}{(x-1)^3}+\dfrac{1}{x-2}.$

$$\frac{\varphi.x}{(x-\alpha_1)^2(x-\alpha_2)^2}=\frac{A_1}{x-\alpha_1}+\frac{A_2}{(x-\alpha_1)^2}+\frac{B_1}{x-\alpha_2}+\frac{B_2}{(x-\alpha_2)^2}:$$

$$A_2=\frac{\varphi.\alpha_1}{(\alpha_1-\alpha_2)^2};\quad A_1=\frac{\varphi.'\alpha_1(\alpha_1-\alpha_2)-2\varphi.\alpha_1}{(\alpha_1-\alpha_2)^3},$$

$$B_2=\frac{\varphi.\alpha_2}{(\alpha_2-\alpha_1)^2},\quad B_1=\frac{\varphi.'\alpha_2(\alpha_2-\alpha_1)-2\varphi.\alpha_2}{(\alpha_2-\alpha_1)^3}.$$

Es.° $\dfrac{1}{(x-1)^2(x-2)^2}=\dfrac{2}{x-1}+\dfrac{1}{(x-1)^2}-\dfrac{2}{x-2}+\dfrac{1}{(x-1)^2}.$

$$\frac{\varphi.x}{(x-\alpha_1)^2(x-\alpha_2)(x-\alpha_3)(x-\alpha_4)}=$$

$$\frac{A_1}{x-\alpha_1}+\frac{A_2}{(x-\alpha_1)^2}+\frac{B_1}{x-\alpha_2}+\frac{C_1}{x-\alpha_3}+\frac{D_1}{x-\alpha_4}:$$

Digitized by Google

$$A_2=\frac{\varphi.\alpha_1}{(\alpha_1-\alpha_2)(\alpha_1-\alpha_3)(\alpha_1-\alpha_4)},$$

$$A_1=$$

$$\frac{(\alpha_1-\alpha_2)(\alpha_1-\alpha_3)(\alpha_1-\alpha_4)-\varphi.\alpha_1\left[3\alpha_1^2-2(\alpha_2+\alpha_3+\alpha_4)\alpha_1+\alpha_2\alpha_3+\alpha_2\alpha_4+\alpha_3\alpha_4\right]}{(\alpha_1-\alpha_2)^2(\alpha_1-\alpha_3)^2(\alpha_1-\alpha_4)^2}$$

$$B_1=\frac{\varphi.\alpha_2}{(\alpha_2-\alpha_1)^2(\alpha_2-\alpha_3)(\alpha_2-\alpha_4)},$$

$$C_1=\frac{\varphi.\alpha_3}{(\alpha_3-\alpha_1)^2(\alpha_3-\alpha_2)(\alpha_3-\alpha_4)}$$

$$D_1=\frac{\varphi.\alpha_4}{(\alpha_4-\alpha_1)^2(\alpha_4-\alpha_2)(\alpha_4-\alpha_3)}.$$

Es.° $$\frac{1}{(x-1)^2(x-2)(x-3)(x-4)}=-$$

$$\frac{11}{36}.\frac{1}{x-1}-\frac{1}{6}.\frac{1}{(x-1)^2}+\frac{1}{2}.\frac{1}{x-2}-\frac{1}{4}.\frac{1}{x-3}+\frac{1}{18}.\frac{1}{x-4}.$$

$$\frac{\varphi.x}{(x-\alpha_1)^2(x-\alpha_2)^3}=$$

$$\frac{A_1}{x-\alpha_1}+\frac{A_2}{(x-\alpha_1)^2}+\frac{B_1}{x-\alpha_2}+\frac{C_1}{(x-\alpha_2)^2}+\frac{D_1}{(x-\alpha_2)^3}:$$

$$A_2=\frac{\varphi.\alpha_1}{(\alpha_1-\alpha_2)^3},\quad A_1=\frac{\varphi.'\alpha_1(\alpha_1-\alpha_2)-3\varphi.\alpha_1}{(\alpha_1-\alpha_2)^4}$$

$$D_1=\frac{\varphi.\alpha_2}{(\alpha_2-\alpha_1)^2},\quad C_1=\frac{\varphi.'\alpha_2(\alpha_2-\alpha_1)-2\varphi.\alpha_2}{(\alpha_2-\alpha_1)^3},$$

$$B_1=(\varphi.''\alpha_2(\alpha_2-\alpha_1)^2-4\varphi.'\alpha_2(\alpha_2-\alpha_1)+6\varphi.\alpha_2)\frac{1}{2(\alpha_2-\alpha_1)^4}.$$

Digitized by Google

5. Quando una classe di fattori eguali ne contiene più di due, il metodo precedente divien laborioso, e le formole che ne derivano riescono complicate ed inopportune. Per supplire all' inconveniente di cui si tratta, passiamo ad esporre un metodo che assai comodamente riduce l'operazione alle formole (A), (B) de' §§. 2 e 3, e felicemente adottasi al caso che non riesca di appurare i fattori diseguali.

Sia primieramente la funzione

$$\frac{\phi.x}{(x-\alpha_1)^n(x-\alpha_2)(x-\alpha_3)\ldots(x-\alpha_m)},$$

e questa pongasi eguale ad

$$\frac{b_0+b_1x\ldots+b_{n-1}.x^{n-1}}{(x-\alpha_1)^n}+\frac{A_1}{x-\alpha_2}+\frac{A_2}{x-\alpha_3}\ldots+\frac{A_{m-1}}{x-\alpha_m}.$$

Trovati con la nota regola i numeri A_1, A_2 ec. cioè

$$A_1=\frac{\phi.\alpha_2}{(\alpha_2-\alpha_1)^n(\alpha_2-\alpha_3)\ldots(\alpha_2-\alpha_m)},\quad A_2=\text{ ec.}$$

si moltiplichi l'uno e l'altro membro pel denominatore di $\phi.x$: dal confronto de' soli termini simili che contengono le n massime potenze d'x deducasi b_0, b_1, ... b_{n-1}, indi procedasi alla decomposizione della prima parte col mezzo della citata formola (B). Se le classi de' fattori eguali sieno più d'una l'operazione è la stessa.

Es.° 1.° $\frac{1+x}{x^2(1-x)^3}=\frac{A_1}{x}+\frac{A_2}{x^2}+\frac{b_0+b_1x+b_2x^2}{(1-x)^3}$:

Digitized by Google

$A_2=\frac{1+x}{(1-x)^3}(x=0)=1$, $A_1=4$. Tolte le frazioni i coefficienti d' x^2, x^3, x^4 danno

$b_0=3(A_1-A_2)=9$, $b_1=A_2-3A_1=-11$, $b_2=-A_1=4$.

Dunque

$$\frac{1+x}{x^2(1-x)^3}=\frac{1}{x}-\frac{4}{x^2}+\frac{9-11x+4x^2}{(1-x)^3}:$$

col noto metodo (§. 3)

$$\frac{9-11x+4x^2}{(1-x)^3}=\frac{B_1}{1-x}+\frac{B_2}{(1-x)^2}+\frac{B_3}{(1-x)^3}$$

e $\quad B_3=2$, $B_2=3$, $B_1=4$.

Attesa la semplicità della proposta il metodo algebrico-differenziale del cit. §. 113 dà lo stesso con eguale speditezza. Ecco le tracce delle operazioni:

$$A_1=\frac{d}{dx}\cdot\frac{1+x}{(1-x)^3}=\frac{(1-x)+3(1+x)}{(1-x)^4}(x=0)=4:$$

$$B_3=\frac{1+x}{x^2}(x=1)=2,\ B_2=-\frac{d}{dx}\cdot\frac{1+x}{x^2}=\frac{2+x}{x^3}(x=1)=3,$$

$$B_1=-\frac{1}{2}\frac{d}{dx}\cdot\frac{2+x}{x^3}=\frac{-x+3(2+x)}{2x^4}(x=1)=4.$$

Es.° 2.° $\quad \frac{a_0+x^4}{(x-a_1)^2(x^3+a_2)}=\frac{A_1}{x-a_1}+\frac{A_2}{(x-a_1)^2}+$

$$\frac{b_0+b_1x+b_2x^2}{x^3+a_2}:$$

$$A_2=\frac{a_0+a_1^4}{a_1^3+a_2},\ A_1\left(=\frac{4x^3(x^3+a_2)-3x^2(a_0+x^4)}{(x^3+a_2)^2}\right)=$$

Digitized by Google

$$\frac{\alpha_1^6+4\alpha_1^3.\alpha_2-3\alpha_0\alpha_1^2}{(\alpha_1^3+\alpha_2)^2}.$$

Se, per es.°, $\alpha_0=a^4$, $\alpha_1=2a$, $\alpha_2=2a^3$ risulta $A_2=a\times 1,7$, $A_1=1,16$. Facciasi $a=1$, tolte le frazioni si pongano eguali a zero i coeff.ti d'x^2, x^3, x^4, cioè

$$b-2\alpha_1 b_1+b_2\alpha_1^2=0,$$

$$b_1-2\alpha_1 b_2+A_2-\alpha_1 A_1=0,\quad b_2=1-A_1,$$

e si avrà $b_2=-0,16$, $b_1=-0,02$, $b_0=0,56$, vale a dire

$$\frac{1+x^4}{(x-2)(x^3+2)}=\frac{1,16}{x-2}+\frac{1,7}{(x-2)^2}+\frac{0,56+0,02x-0,16x^2}{x^3+2},$$

espressione la cui ultima parte si tratta con le note regole.

Es.° 3.° $\dfrac{a^6}{x(x-a)^5}=\dfrac{A_1}{x}+\dfrac{b_0+b_1x+b_2x^2+b_3x^3+b_4x^4}{(x-a)^5}$:

$$A_1=\frac{a^6}{(x-a)^5}(x=0)=-a;$$

$$a^6=\begin{cases}A_1\\+b_4\end{cases}\left|\begin{matrix}x^5-5aA_1\\+\quad b_3\end{matrix}\right|\begin{matrix}x^4+10a^2A_1\\+\quad b_2\end{matrix}\left|\begin{matrix}x^3-10a^3A_1\\+\quad b_1\end{matrix}\right|\begin{matrix}x^2+5a^4A_1\\+\quad b_0\end{matrix}\left|\begin{matrix}x-a^5A_1\end{matrix}\right.$$

e sostituito il valore di A_1, $b_0=5a^5$, $b_1=-10a^4$, $b_2=10a^3$, $b_3=-5a^2$, $b_4=a$. La frazione

$$\frac{5a^5-10a^4x+10a^3x^2-5a^2x^3+ax^4}{(x-a)^5}$$

si tratta come nel §. 3.

Terminiamo con osservare che si ha

$$\frac{a_1x}{(x-\alpha_1)^n}=\frac{a_1}{(x-\alpha_1)^{n-1}}+\frac{a_1\alpha_1}{(x-\alpha_1)^n},$$

Digitized by Google

che alla prec. formola si riduce lo spartimento di

$$\frac{a_2 x^2}{(x-\alpha_1)^n} = \frac{a_2 x}{(x-\alpha_1)^{n-1}} + \frac{a_2 \alpha_1 x}{(x-\alpha_1)^n} =$$

$$\frac{a_2}{(x-\alpha_1)^{n-2}} + \frac{2a_2\alpha_1}{(x-\alpha_1)^{n-1}} + \frac{a_2\alpha_1^2}{(x-\alpha_1)^n}$$

e così in seguito.

Veggasi una ingegnosa Mem.ª del Sig. March. *Rangoni*, che si pubblicherà nel primo volume degli Atti della R. Accademia di Modena.

Digitized by Google

Digitized by Google

DILUCIDAZIONE

per le pagine 7 e 8

DELLA MEMORIA INSERTA

NEL PRECEDENTE VOLUME

Il concetto che avevamo del cav. *Cagnoli* c'indusse ad ammettere senza un particolare esame la proposizione espressa nella pag. 7 (lin. 3.ª di fon.), che può vedersi nella Trigon.ª del cit. Geometra (ediz. 1.ª §. 226). Invitati a darne dalla cattedra una dimostrazione, abbiamo cercata in altra guisa la formola della pag. cit. (lin. 4.ª di fondo) e subito abbiamo veduta l'inesattezza della nota proposizione. Per provvedere a questo picciolo difetto, e per avvertire i giovani di un equivoco preso dal *Carnot*, che sarebbe disfavorevole alla formola (H), ci facciamo un dovere di aggiungere alla pag. 7 e 8 della memoria inserta nel prec. volume la seguente dilucidazione.

Si osservi la fig.ª dove $C=ab$, $C'=a'b$, $C''=ba''$ e ce perpendicolare ad ab. I dati essendo al solito A, B, a, si ha luogo di dedurre

Digitized by Google

$$C(=ab=ae+eb)=B\cos.a+\sqrt{(A^2-B^2\,\text{sen.}^2a)}.$$

Condotta la $B'=B$, gli elementi dati possono coincidere con A, B', $\widehat{ca'b}=\pi-a$, ed in tal caso si trova

$$C'(=a'b=-a'e+eb)=-B\cos.a+\sqrt{(A^2-B^2\,\text{sen.}^2a)}.$$

I dati siano finalmente A, B'' e $\widehat{ca''b}$ onde $b>\frac{1}{2}\pi$, e si vedrà essere

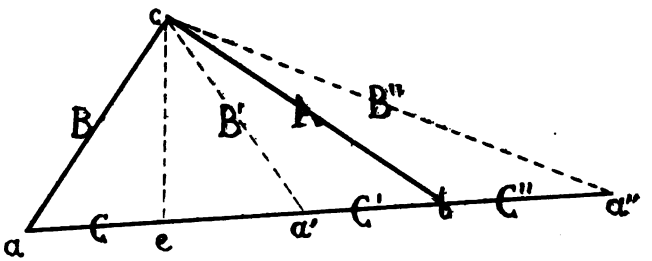
$$C''(=a''b=a''e-eb)=B''\cos.a''-\sqrt{(A^2-B''^2\,\text{sen.}^2a'')}.$$

Dunque il radicale è preceduto dal segno $+$ se $b<\frac{1}{2}\pi$ qualunque sia l'angolo dato a, cioè ottuso od acuto; è preceduto dal segno meno se $b>\frac{1}{2}\pi$.

Il *Carnot* (*Géom. de Posit.* pag. 352) afferma che pel calcolo numerico di un angolo per mezzo de' lati dee proferirsi la formola $C=\frac{(A+B)(A-B)}{be-ae}$ combinata con l'identità $ae+be=C$; formola che si deduce dall'identità $A^2-(be)^2=B^2-(ae)^2$, ma se egli avesse avuta in vista la formola (H), che richiede una sola operazione eseguibile coi logaritmi, sarebbesi astenuto dal proporre un metodo che richiede tre operazioni successive, la prima delle quali, diretta a trovare la differenza de' semmenti, volendosi effettuata coi logaritmi, dà un valore approssimativo, la cui inesattezza accresce quella del richiesto valore angolare.

Ciò sia detto per provare sempre meglio il bisogno di una riforma nei metodi sin qui adoperati per la resoluzione de' trigoni rettilinei.

Digitized by Google



Lit. Lenzi

Digitized by Google

Digitized by Google

SULLA STORIA MATEMATICA DELL'ANTICA NAZIONE INDIANA

DISSERTAZIONE

DEL SIGNOR

PIETRO FRANCHINI

PROFESSORE DI MATEMATICA SUPERIORE

E SOCIO EMERITO

DELLA R. ACCADEMIA LUCCHESE

PRESENTATA ALL' ADUNANZA

il giorno 27 *Marzo* 1829.

Digitized by Google

AVVERTIMENTO AL LETTORE

Le cifre 1, 2, 3 . . . . senza il segno §. si riferiscono alle note giustificative, che si troveranno tutte riunite sul fine della presente Dissertazione.

Digitized by Google

§. 1. Ad effetto di rendere i nostri scritti sulla Storia delle Matematiche meno immeritevoli del pubblico gradimento, ci proponiamo di riempiere una lacuna rimasta nelle opere del *Montucla* e del *Bossut*, con trattare estesamente della Storia Matematica della nazione *indiana*, per la quale essi non poterono procacciarsi le necessarie notizie; ed a questa nuova discussione ben volentieri ci determiniamo, perchè ci darà luogo di rettificare e correggere non pochi giudizj incautamente pronunziati dal cav. *De Lambre* nella sua *Storia dell'antica Astronomia*, e di confutare gli argomenti co'quali il Sig. *Romagnosi* ha tentato di gettare nel massimo avvilimento l'opera la più moderna, sebbene non la più maschia, del celebre *Robertson* sulla *Storia delle Indie Orientali*; confutazione che non sarà inopportuna, perchè si troverà connessa con la Storia dell'antica Matematica.

Premettiamo alcune notizie istoriche poco divulgate, che illustrando la cultura *indiana*, preparino alle straordinarie osservazioni che siamo per fare intorno all'astronomica scienza de'*Bramini*, e nel tempo

Digitized by Google

stesso ci forniscano i mezzi per combattere alcuni argomenti del Sig. *Romagnosi*.

§. 2. La nazione *indiana*, sino dal sesto secolo antecedente all'era nostra, si era resa, a preferenza d'ogn'altra (*), illustre e celebre pel suo sapere, giacchè *Pittagora*, nato in un'isola de' *Tirreni* l'anno 592 avanti l'era suddetta, e *Zoroastro* nativo della *Media* e contemporaneo di *Ciro*, salito sul trono 32 anni dopo, giudicarono necessario di procacciarsi il compimento della propria istruzione, inutilmente cercato nell' *Egitto* e nella *Caldea*, con ascoltare i dotti delle primarie città *indiane*, ed un viaggio sì smisurato e disastroso suppone in chi ebbe il coraggio d'intraprenderlo e condurlo a fine, un altissimo concetto della *indiana* sapienza. Nè si dica che per rispetto a *Pittagora* ci manchino sufficienti prove; perchè a favore di questo fatto istorico abbiamo la tradizione costante, convalidata da scrittori autorevoli, fra' quali il *Boezio*, nato d'illustre famiglia *romana* l'an. 425, che nel suo libro di Aritmetica ci dice aver *Pittagora* portato in *Italia* il sistema della numerazione *indiana*: abbiamo l'identità de' vocaboli esprimenti in *sanscritto* i numeri 1, 2, 3 sino a 20 inclusivamente coi respettivi vocaboli *latini* (Papi - *Lett. sull' Ind. Orient.* lett.ª 2.ª), la quale unicamente può spiegarsi con supporre que' vocaboli partecipati da qualche successore o discepolo del menzionato filosofo ai *Romani* del suo tempo; ed abbiamo il modello di una mac-

(*) Vegga la prima nota in fine.

Digitized by Google

china di bronzo, trovata e pubblicata dal *Valsèro* (della quale appresso), che anticamente servì ad eseguire le operazioni dell'aritmetica col metodo stesso a noi venuto dall'*India*. Riflettasi che niuno avrebbe mai tentato di aggiunger credito ad un filosofo con un finto viaggio, inviandolo in un paese oscuro o di dubbia fama, e si consideri che la stessa pubblica voce forma un valido argomento a favore della scientifica abilità de'*Bramini*.

§. 3. Uno de' più forti indizj per giudicare del merito letterario di una nazione è, senza dubbio, la perfezione dell'idioma da essa usato. Un'elegante semplicità nelle declinazioni e nelle coniugazioni, come pure ne'derivati, la ricchezza e la forza delle voci e delle frasi, prescindendo dalla dolcezza che in gran parte vuolsi attribuire al clima, dimostrano che, lungi dall'essere una cieca produzione del caso, esso è stato il lavoro di abilissimi e profondi ingegni, dedicatisi a correggerlo e perfezionarlo. Ora se noi attentamente consideriamo il *sunskritto*, *antichissimo*, *comune e volgar linguaggio dell'India*, *parlato dai dotti Bramini e corrottamente disseminato in tutte le moderne lingue tra 'l golfo Persico e la China* (2), ove la *sanskritta* vien riconosciuta come la madrelingua, non possiamo negare ch'ella non vanti *una struttura ammirabile: che non sia più perfetta del greco, più ricca del latino, più raffinata dell'uno e dell'altro* (*Ricer. Asiat.* T. I, p. 508, *Jones*), e che non riceva nobil lustro da una *prosodia facile e bella* (Op. cit. T. I, p. 377).

Digitized by Google

§. 4. Tralasciando tutto ciò che appartiene alle arti ed ai mestieri (3), all'architettura ed alla scultura (4), alla giurisprudenza (5), alla letteratura ed alla poesia (6), alla tattica, alle fortificazioni ed alla possanza degli antichi re (7), soggetti che troppo ci distrarrebbero dallo scopo, ci permettiamo di rammentare soltanto l'ingegnosissimo gioco degli *scacchi*, *la cui bella semplicità e la somma perfezione persuadono qu'il fut inventé d'un seul jet par l'effort d'un gran genie ..... et dont l'invention appartient incontestablement à l'Inde* (*Ricer. Asiat.* T. II, p. 208), e subito ci affrettiamo ad entrare nel proposto argomento, incominciando con dichiarare la somma nostra gratitudine verso gl'*Indiani* per l'aureo sistema della numerazione che c'insegnarono; sistema di cui non può contrastarsi loro l'invenzione, perchè, oltre il *Boesio* che nel quinto secolo ne fece testimonianza, abbiamo il consenso degli *Arabi* che nel secolo ottavo lo ripeterono dalla stessa nazione *indiana*: sappiamo che il celebre *Leonardo Fibonacci pisano*, ammaestrato in *Bugia*, città dell'*Affrica*, da professori *arabi*, nel secolo duodecimo chiamò le cifre 0, 1, 2 ..... 9 *Indorum figurae*: che *Gio. Sacrobosco* (an. 1230) disse *talibus Indorum fruimur bis quinque figuris* (*Wallis* T. II – *Gio. Sacrobos.* nativo della contea di *Yorck*, nell'op. *De Sphaera Mundi*): che il monaco *Planude* nel secolo decimo terzo intitolò il suo libro *Aritmetica secondo lo stile indiano*. In fatti il sistema su cui essa è fondata si è trovato nel *Lillavati*, trattato aritmetico di *Baschara-*

Digitized by Google

Acarya, nato in *Bildur*, città del *Decan* l'an. 1114. Se qualche altra nazione immaginò il contrastato sistema, perchè niuno ha mai avuto il coraggio di attribuirglielò? d'onde mai questa universale cospirazione a dispetto della verità e della giustizia? Gl'*Indiani* (così Monsig. *Bianchini*, profondo indagatore delle più riposte antichità), coltivarono molto la scienza dei numeri, essendo che da loro appresero gli *Arabi*, e noi da questi, quattro secoli avanti al presente, le nove cifre con le quali scriviamo ogni numero, e facilmente esponiamo ogni regola di Aritmetica e d'Algebra (*La Stor. Univ. prov. coi monum.* p. 105). *C'est de l'Inde* (così il conte *Laplace*) *que nous vient l'ingenieuse méthode etc. idée fine et importante, qui nous parait maintenant si simple, que nous en sentons à peine le mérite. Mais cette simplicité méme, et l'extreme facilité qui en resulte pour les calculs, placent notre système d'arithmétique au primier rang des inventions utiles* (*Syst. du Mon.* 3.me édit. p. 331.)

§ 5. Il Sig. *Romagnosi* ci si oppone con molta fidanza, affermando che gli antichi *Romani* possedevano una macchina costruita coerentemente al sistema *indiano*, con la quale prontamente eseguivano le operazioni dell'Aritmetica, e con una prontezza anche maggiore di quella, a cui si può aspirare adoperando la simil macchina, che l'ambasciator *La Loubère* portò da *Siam* sul fine del secolo XVII; e per dare all'opinione sua un'apparenza di verità ei fa menzione di una macchina di bronzo, simile alla precedente,

Digitized by Google

della quale Monsig. *Bianchini* dà nell' opera citata la descrizione e 'l disegno: e contento di una semplice citazione soggiunge (*Supplem.*[to] all' Op. del *Robertson* p. 589): *dunque l' introduzione delle cifre arabiche non ha variato il sistema numerale usato da prima, ma bensì l' espressione letterale e nulla più. Nel vecchio modo il conteggio si eseguiva col moto de' globetti, e il risultamento si esprimeva con le lettere dell' alfabeto .... Non basta che gli Arabi abbiano avute le cifre numeriche dagl' Indiani perchè questi se ne possano dire gl' inventori. Gli Americani ricevvero i caratteri alfabetici dagli Europei: si potrebbe da questo inferire che gli Europei gli abbiano inventati? .... Nell' Indie le cifre si adoperano dai Baniani e dal volgo; i Bramini si servono di nicchi e di sassolini:* sembra che voglia con questa osservazione insinuare che l' uso delle cifre non sia proprio dell' *Indie*, ma figlio di uno straniero ammaestramento, colà recato dalle commerciali corrispondenze.

Desiderosi di valutare tutta la forza della riportata obbiezione abbiamo subito consultata la *Storia Univ.* di Monsig. *Bianchini*, la cui autorità costituisce l' *Achille* degli opposti argomenti, e con nostra maraviglia abbiamo veduto che in questa occasione, forse per la prima volta e' si mostra debole e non eguale a sè stesso. Ecco le prove da lui addotte.

Il *Valsèro* incise e pubblicò nella *Storia Augustana* il disegno di una macchina di bronzo, adattata ad esprimere ed eseguire le operazioni aritmetiche

Digitized by Google

sullo stile *indiano* (*specialmente però le operazioni del calcolo sessagesimale*): quella macchina era dunque nota ai *Romani*. L'uso de' chiodi *capitolini*, e gli emblemi simili alla suddetta macchina, che veggonsi espressi in alcuni obelischi, sono due nuove ragioni, addotte nel citato luogo per convalidare l'ipotesi. Noi rispondiamo:

1.° Che il *La-Loubère* lasciò in dubbio se l'invenzione della nota macchina spettasse ai *Romani* o agl'*Indiani*, dicendo *les savans tirerons à leur grés leurs conjectures, le quel de deux* (cioè la macchina *romana* o l'*indiana*, da lui supposta *chinese*) *est l'original*; fa d'uopo notare ch'egli la portò da *Siam*, regno *indiano* di là dal *gange*, da cui può esser passata alla *China*, dov'è in uso da molto tempo, giacchè di là il Sig. *Stragonoff* ne trasse il modello che regalò alla *Russia*, ove anche adesso con molto vantaggio si adopera. Propriamente parlando il regno di *Siam* fa parte dell'*Indo-China*, così detta perchè il popolo appartiene alle due nazioni *indiana* e *chinese*: quindi può esser nato l'equivoco intorno alla nota macchina, che altri disse *indiana*, altri *chinese*.

2.° Che il monumento del *Valsèro* può esser l'infelice copia di un modello adoperato nella scuola *pittagorica*, portato a *Roma* da qualcuno de' 600 scolari di *Pittagora*, alle cui lezioni alcuni recavansi anche da *Roma* e dalla *Marca* di *Ancona* (8), e che fosse rimasto colà oscuro ed inutile, giacchè niun *latino* scrittore, né *Varrone*, né *Plinio*, né *Seneca*,

Digitized by Google

né *Boezio*... e niuno del medio evo, come *Planude*, *Psello*, *Nicomaco*, e neppure il *Camerario* o il venerabil *Beda* ne fece menzione. Dicemmo *un' infelice copia*, perchè troppo male convengono al sistema *indiano* i sovrapposti numeri romani (Θ), I, X, C, ∞, CCIↃↃ, CCCIↃↃↃ, IXI, ed altri segni che indicano la metà, il terzo ed il quarto dell' oncia, dodicesima parte dell' *asse*. Oltre di ciò dimandiamo perchè mai dal *Valsèro* non ci si dice dove trovò quel monumento e dove esiste? Perchè il *Cantelio*, il *Nieuport*, il *Ferrario* (*Del Costume Ant. e Moder.*) e lo stesto *De Lambre*, che ha scandagliate tutte le antichità letterarie e scientifiche, non ne fanno parola? Dimandiamo come una macchina disposta coll' ordine decimale, possa (come si dice) meglio servire pel sessagesimale. Dimandiamo finalmente in che contraddica alla scoperta *indiana*, che altri, a dovere informatone, abbia immaginata la maniera di metterla in pratica col mezzo di un meccanismo?

3.° Che l' argomento tratto dalla ispezione de' chiodi *capitolini* ci sembra inetto, ed inconcludente quello che si vorrebbe dedurre dalla informe figura espressa negli obelischi, figura che in alcuni è diversa, in altri mancante, in tutti imperfetta, e intorno alla quale lo stesso *Bianchini* non si mostrò pienamente pago dell' opinione sua: *Da che vidi* (così egli) *la disposizione di queste linee di colonne aritmetiche, e le confrontai con alcuni segni* NON MOLTO DISSIMILI *che si vedono nelle guglie;* FUI DI PARERE *che anche questi servir potessero ad uso di numerare*.

Digitized by Google

Per indicare i tributi, le rendite ed altro bisognava notare gli opportuni numeri, (espressioni di conti fatti), non esibire una macchina per farli. E poi nove colonne senza i necessarj bottoncini non hanno forse maggior relazione alla zampogna che al contaggio? Perchè nell'obelisco *Flaminio* delle pretese macchine se ne trovano tre in una sola faccia, ed una è composta di undici colonne?

Chi non sa che gli antiquarj spesso veggono ciò che bramano di vedere? Se il nostro sistema della numerazione fosse stato noto ai *Romani*, i *Greci* avidissimi d'ogni dottrina, non avrebbero tardato ad impararlo, ed in tal caso, come mai il monaco *Planude* si sarebbe sognato di chiamarlo *sistema indiano*? E gli *Arabi* che sì lungamente trattarono coi *Greci* nell'*Egitto*, sino dalla metà del 7.° secolo, e che tanto impararono da' *Greci*, come mai avrebbero ardito di chiamare sistema *indiano* quello che parteciparono all'*Europa*? Come non sarebbero stati solennemente smentiti?

Ci resta da rispondere all'ultimo argomento: *non basta che gli Arabi abbiano avute le cifre numeriche dagl' Indiani* ec., ed a quest' effetto diciamo che l'invenzione *indiana* l'abbiamo arguita con alcuni indizj, diversi dalla nuda testimonianza degli *Arabi*. Che gli *Europei* non sieno stati gl'inventori de' caratteri alfabetici si prova con mille documenti storici, mentre non ve n'è uno che dimostri appartenere l'invenzione delle cifre numeriche ad altra nazione diversa dall' *Indiana*.

Digitized by Google

§. 6. Ascoltiamo in ultimo il cav. *De Lambre*, la cui prevenzione contro gl' *Indiani* è meno scusabile, perchè lo straordinario studio da lui fatto della storia astronomica dovea guarentirlo dalle incongruenti opinioni.

Gli Arabi aveano un' aritmetica letterale come i Greci e gli Ebrei (*Hist. de l' Astr. Ancien.* T. II, pag. 543): *scrivendo con le lettere vanno dalla destra alla sinistra; viceversa se scrivono con le cifre; ce qui est une assez forte présontion que la notation decimale, ou les chiffres ont une valeur de position, est étrangère chez les Arabes... Il est à remarquer que les Arabes nomment Hindasi ou Arithmétique indienne l'Arithmétique ou les chiffres ont une valeur de position. Cette idée heureuse, qui paraît due aux Indiens....*

Siccome si tratta di una scoperta *indiana* il *De Lambre* procura di adombrarne la verità, mettendo in dubbio ciò che avea decisivamente asserito (T. I, pag. 556), indi cerca di attenuarne il pregio con dare ad intendere che fosse molto facile; ma s'ella era tale, come mai i suoi onnipotenti *greci* (9) non la fecero? Perchè sfuggì ad *Ipparco*, ad *Euclide*, ad *Archimede* e ad *Apollonio Pergèo*? In appresso egli, di mala voglia riaccostasi alla ragione soggiungendo *si l'Arithmétique de position n'est pas originaire de l'Inde, elle doit au moins y avoir existé de tems immémorial, car on ne trouve chez ce peuple aucune trace d'une notation alphabetique.*

Digitized by Google

§. 7. Gl' *Indiani* forse non fecero nella scienza geometrica progressi paragonabili a quelli de' *Greci*; presso i quali la geometria fu sempre altamente onorata e produsse stupendi capolavori. Se ciò si verifichi, e lo sapremo quando un' industre nazione *europea* abbia perlustrati i tre quarti dell' *India* che tuttavia restano inosservati, diremo che i primi, cioè gl' *Indiani*, possedevano un *genio* calcolatore ed analitico, i secondi un *genio* di *composizione* o sintetico. Chi non sa che il sommo Geometra *fiorentino Vincenzo Viviani* tutte recò a fine le sue profonde investigazioni col dubbio lume della sintesi, mentre niun saggio in essa diede il *Lagrangia*? Giudicando da ciò che ci resta, senza valutare ciò che ci manca, che pure dovrebb' esser molto, giacchè *Baschara-Acarya* citò tre opere matematiche a tutti ignote, ed abbiamo una lacuna di 800 anni innanzi all' astronomo *Braham-Gupta* che fioriva l' anno 527 dell' e. cr. (lacuna che suppone periti, almeno in gran parte i libri matematici), possiamo persuaderci che agl' *Indiani* fosse ben nota la geometria elementare, perchè abbiamo nell' opera di *Barschara-Acarya* i teoremi relativi ai trigoni simili ad al quadrato della *ipotenusa*, e convien notare che la citata opera di *Baschara-Acarya* non è un trattato di geometria, e che le opere geometriche ed algebriche anteriori alla sua si sono perdute o rimangono tuttavia nascoste agli *europei*, punto non essendo verisimile ciò che il *De Lambre* afferma, allorchè dice che *les traités de Baschara avoient fait oublier les ouvrages plus en-*

Digitized by Google

ciens (T. I, pag. 556), poichè la citata opera, per sua confessione, non contiene quanto dagl' *Indiani* del suo tempo si sapea, e la stessa *Surya-Siddhanta*, composta l'anno 999 dell' e. v., *renferme plusieurs propositions omises ou ignorées par Baschara-Acarya* (T. I, pag. 552). Aggiungasi finalmente, che i progressi fatti dagl' *Indiani* nella trigonometria sì rettilinea che sferica (del che in seguito) ci obbligano a giudicarli a sufficienza istruiti nelle dottrine geometriche, delle quali può vedersi un bel saggio nel libro di geometria, composto per ordine di *Jaya-Sinha* re di *Jayapur* (*Playfair* — Accad. di *Edimb.*).

§. 8. Sulla scienza dell'Algebra abbiamo un trattato nella *Bija-Gannita* di *Baschara-Acarya*, che ci lascia congetturare assai più di ciò che insegna, perchè dichiara di aver profittato di tre opere d'algebra sin qui nascoste. Fondando il nostro giudizio sulla sola *Bija-Gannita* possiamo intanto asserire col *De Lambre* . . . . *les Indiens avoient, une algèbre du premier et du second dégrés: ils savoient résoudre les problèmes indéterminés: ils sont arrivés d'eux mêmes à ces connoissances* (T. I, pag. 556). Dobbiamo però aggiungere con Sir *Reuben Burrow qu'il doit avoir existé des ouvrages ou l'algèbre etoit poussée beaucoup plus loin, attendu que plusieurs règles astronomiques des Hindous sont des approximations déduites de séries infinies, ou que au moins elles en ont toute l'apparence: telle est par exemple la règle pour trouver le sinus au moyen de l'arc, et vice-versa; celle pour trouver les angles*

Digitized by Google

d'un triangle rectangle au moyen de l'hypotenuse et des côtés, indépendemment de la table des sinus, et plusieurs autres plus compliquées (*Ricer. Asiat.* T. II. Append. pag. 71).

Che gli *Arabi* non imparassero l'algebra nell'opera di *Diofanto* si argomenta dall'esser quell'opera destinata ad altr'oggetto, mancante degli opportuni metodi e delle necessarie spiegazioni, come pure dalla natura del simboleggiamento, che sostanzialmente differisce da quello degli *Arabi*, il che si dimostra nella nostra *Storia dell' Algebra*. Siccome poi, prescindendo dagl'*Indiani* non eravi nazione alcuna, che nei secoli ottavo e nono godesse fama di valore nel calcolo letterale, ragion vuole che si stabilisca col *Wallis*, giusto e profondo estimatore nella storia della Matematica, che *ab Indis iisdem accepisse potuerunt* (*Arabes*) *algebram suam, potius quam a Diophanto, qui etc.*; opinione abbracciata dal *P. Cossali* nell'opera che ha per titolo — *Origine, Trasporto in Italia e Primi progressi in essa dell' algebra*, e indirettamente convalidata dal *De Lambre*, acerrimo scrutatore de' monumenti *indiani*, che apertamente dichiarò l'animo suo dicendo *nôtre intention n'a jamais été de nier que les Indiens aient fait d'eux mêmes des progrès assez remarquables dans la science du calcul* (T. I, pag. 554); ed a questa sentenza viemaggior fede conciliasi riflettendo che agl' *Indiani* debbonsi gli eccellenti giochi della *dama* e degli *scacchi*, come pure il nostro sistema della numerazione: che si resero, come vedremo, illustri nell'astro-

Digitized by Google

nomia molto prima d'ogni altra nazione, e che sempre si sono distinti per una straordinaria abilità calcolatrice, osservata dal Sig. *Papi* che ce ne attesta, ed ammirata dal *De Lambre*: *Les Indiens font tous leurs calculs avec une vitesse et une facilité singulière sans plume et sans crayon: ils y suppléent par des cauris* (espèce de coquilles) *qu'ils rangent sur une table, et le plus souvent par terre.... il est bien rare qu'ils se trompent, ils travaillent avec un sang-froid singulier, et une tranquillité dont nous serions incapables, et qui les met à couvert des méprises, que nous autres européens ne manquerions pas de faire à leur place* (T. I, pag. 511). È questa l'abilità un dì posseduta da *Leonardo Euler*, che a mente, nel bujo della notte, formò le prime sei potenze de' numeri 2, 3... sino a 20: questa l'abilità del vivente fanciullo *siciliano Zucchero*.

Nè si creda che qui finisca ciò che intorno all'algebrico valor degl' *Indiani* ci resta, perchè deesi valutare una raffinata ragione del diametro alla circonferenza del circolo, ottenuta con la calcolata misura di un poligono regolare inscritto di 768 lati, che gl'inglesi rinvennero nel libro de' *Bramini*, intitolato *Ayeen-akbery*:

È degna di considerazione la tavola de' seni di

3.° 45′, 2(3.° 45′), 3(3.° 45′) .... 24(3.° 45′),

calcolata col mezzo de' teoremi

$$\text{sen.}^2 a + \cos.^2 a = 1, \quad \text{sen.}\, 30.^\circ = \tfrac{1}{2},$$

$$\text{sen.}\, 60.^\circ = \tfrac{1}{2} r\sqrt{3}, \quad \text{sen.}\, \tfrac{1}{2} a = \sqrt{\frac{1 - \cos. a}{2}},$$

Digitized by Google

e delle differenze seconde; *métode courieuse, et qu'on ne trouve ni chez les Grecs ni chez les Arabes* (*De Lambre* T. I, pag. 460) per cui si hanno risultamenti conformi a quelli delle moderne tavole, e da cui si deduce $1 : \pi :: 1 : 3,14136$.

Molto è altresì pregevole la resoluzione de' trigoni sferici ortogonj, che incontrasi nel *Surya-Siddhanta*, dal *De Lambre* stimata assai rigorosa: bellissimo il metodo analitico trigonometrico partecipatoci da *Samuele Dawis* nella memoria *Sur les calculs astronomiques des Hindous*, e per rispetto al quale il *De Lambre*, non potendo negarlo agl' *Indiani*, conclude: *si le precèpte est réellement tiré du Surya-Siddhanta, les Indiens auront connu l'equivalant de notre formule*

$$d.\,\text{sen.}\,x = \cos.\,x dx \quad (\text{T. I. pag. } 471).$$

Avvertasi che questa formola fa parte del nostro *Calcolo Differenziale*.

Dopo tutto questo niuno vorrà negare all' arabo *Alsaphedi*, che gl' *Indiani* anticamente meritassero somma lode per la loro singolar maniera di calcolare (10); giacchè ne' secoli anteriori al dodicesimo dell' era nostra le loro nozioni algebriche erano affatto ignorate in *Europa: nous voyons dans le douzième siècle chez les Indiens des notions d'algèbre, qui étaient alors totalement ignorées en Europe* (*De Lambre* T. I, pag. 553).

§. 9. Le precedenti ricerche intorno all' algebra degl' *Indiani* c'invitano a soddisfare ad una importante questione, da molti accennata e da nessuno di-

Digitized by Google

scussa: se i *Geometri* anticamente noti in *Affrica* ed in *Europa*, singolarmente *Archimede* ed *Apollonio*, sieno stati in *possesso dell' algebra*, *e col favore di essa siansi aperta la strada alle sublimi loro scoperte*.

La sentenza che sta per l'affermativa è stata sostenuta dal *Cardano*, dal *Barrow*, dal *Wallis*, dal *Dutens* e da qualche altro, e lo stesso Sig. Prof.re *Magistrini*, non solo si è mostrato ad essa propenso, ma è giunto anche a sospettare che gli antichi abbiano conosciuto la generale teoria de' poligoni (Pref. alla *Poligon.ia* p. 1), come se l'ingegno umano non fosse, (e l'osservò lo stesso *Lagrangia*), sempre solito di prendere nelle difficili ricerche la via più indiretta, lunga e scabrosa. Noi opiniamo in senso contrario e ragioniamo così:

I fautori della sentenza affermativa, per quanto ci consta, non ebbero fama di valore sintetico; il *Cardano* ed il *Wallis* si segnalarono nella scienza algebrica, il *Barrow* fu mediocre professore di Matematica, il *Dutens* si accreditò come letterato entusiasta e superficiale. Ciò che più importa si è, che le prove addotte dagli ultimi tre sono inconcludenti: il *Wallis* fa fondamento sulla testimonianza di *Schoothen*, di *Oughtred* e di *Barrow*, che nulla prova, e cita il manoscritto d'algebra di un certo *Apollonio*, conservato nella biblioteca *Saviliana*, quasi che debba egli essere il *Pergèo*. Il *Dutens* gratuitamente attribuisce l'invenzione dell'algebra a *Diofanto*, e ne anticipa la nascita di cinque secoli. (*Orig. delle Scoperte at-*

Digitized by Google

tribuite ai Moder. vol. 2.° pag. 108). Quand' essi studiarono le profonde disquisizioni di *Archimede* e di *Apollonio*, spesso le trovarono difficili ed astruse, talvolta inintelligibili, e, colpiti dalla maraviglia, non seppero persuadersi che que' sommi ingegni, senza un segreto filo che li guidasse in que' laberinti, avessero potuto inoltrarsi fino alla invisibil meta delle intralciate loro dimostrazioni. Per liberarsi dal peso di uno stupore umiliante, essi immaginarono che l' analisi algebrica o differenziale gli assistesse, ed a questa gradita ipotesi, giacchè altra non ne videro, si appigliarono ciecamente. Noi, che nulla vogliamo concedere alla maraviglia, per una parte insinuata dalla insufficienza sintetica, e per l'altra dall'ignoranza in cui siamo delle migliori produzioni d'*Ercole*, *Conone*, *Dositèo*, e di tanti altri anteriori o contemporanei d'*Archimede*, abbiamo in prima cercato un saggio di calcolo letterale, ed anche un solo cenno storico nelle antiche opere geometriche, non trascurando lo stesso *Pappo*, ultimo degli antichi, che fiorì nel quinto secolo, ed in vece di rinvenire qualche indicazione favorevole alla nota ipotesi, abbiamo appreso nelle stesse opere d'*Archimede*, e ne' profondi commenti del valoroso *Daniele Rivalto*, che i metodi *evristici* a cui gli antichi geometri soleano ricorrere, erano l'analisi geometrica, l'induzione e l'esperimento. L'oscurità ch'è per se stessa una tacita cagione di maraviglia, vuolsi attribuire agli originali, ora difettosi per colpa dell' autore, ora per la lunga età e per la imperizia de' copisti depravati e scorretti: fa d'uopo notare che

Digitized by Google

Euclide, *Archimede*, *Apollonio*, concentravano tutte le forze dell' ingegno nelle sintetiche *composizioni*: che la teorica della sintesi, appena e quasi per saggio applicata alle scienze fisiche, e tuttavia lontana dal suo compimento, lasciava all' ingegno l' intiera sua forza per intraprendere senza divagamento le più sottili investigazioni: che la nostra ammirazione per le opere di *Archimede* e di *Apollonio* in gran parte deriva dall' esserci esse pervenute sole, e scompagnate da quelle assai ragguardevoli, di *Euclide*, di *Aristèo seniore* e di altri che le precederono: che non conosciamo gl' inutili tentativi da essi fatti, e le manchevoli dimostrazioni, che dopo lunghe meditazioni abbandonarono, del che ci danno fondato sospetto anche i falsi teoremi avvertiti dallo stesso Geometra *Siracusano* nella sua introduzione alla teorica delle *spirali*: che molti teoremi di *Archimede* spettano a *Conone*, da lui giudicato geometra *mirabile* (*Introduz. alla Quadrat.*[ra] *della parab.*), perciò mirabilissimo per noi che ammiriamo *Archimede*: che *Apollonio* dovea conoscere le astuzie dell' analisi letterale, qualora prima di lui fossero state in uso, e siccome inclinato a deprimere chi gli sovrastava (e lo sappiamo da *Pappo*), non avrebbe trascurato di svelare le accorte reticenze de' suoi predecessori: che *Diofanto*, (secondo la comune opinione posteriore di cinque secoli ad *Archimede*), nelle sue ricerche numeriche sempre particolari e stentate, fa dappertutto sentire il bisogno dell' analisi algebrica: che il *Viviani* nelle sue stupende *Divinazioni* delle opere di

Digitized by Google

Aristeo seniore e di *Apollonio*, il *Maclaurin* nella mirabile sua teoria sulla figura de' pianeti, il *La Hire* nella sua geometrica determinazione della superficie sferica e dell' *unghie* cilindriche (*Accad. delle Sc. di Parigi* vol. X), non ebbero alcuna obbligazione al magistero analitico: che il *Torricelli* si guardò dal supporre *Archimede* illuminato dall' analisi, ed unicamente affermò *che le sue dimostrazioni atterriscono con la prodigiosa loro sottigliezza* (Prefaz. all' Op. *De Sphoera et Sphoeroidib.*): che *Archimede*, allorchè si propose di *quadrare* la parabola, cominciò con procacciarsi un' idea approssimativa pesando l' area parabolica, e quella del trigono inscritto e del rettangolo circoscritto, e di altre figure correlative, l' una e le altre rappresentate con lastre o tavolette uniformi, ed incoraggiato dal risultamento, cioè che l' area parabolica fosse $\frac{2}{3}$ del rettangolo circonscritto, si accinse a cercarne con la geometria un' accurata e sicura dimostrazione. S' egli avesse posseduti i fecondi mezzi dell' analisi algebrica o differenziale, avrebbe mai cercato un barlume di verità coll' equivoco e fastidioso sussidio della *Statica*? Aggiungasi che la notizia del risultamento finale, per es.° che l' area parabolica sia $\frac{2}{3}$ del rettangolo circonscritto, il paraboloide la metà del circonscritto cilindro ec., nulla non diminuiscono la difficoltà della dimostrazione sintetica, della quale resta sempre ignoto ed oscurissimo il vero punto di partenza: aggiungasi che nelle dimostrazioni di *Archimede* non trasparisce neppur da lungi la traduzione di un metodo analitico: che

Digitized by Google

la modestia di *Archimede*, solito sottoporre i suoi scritti a *Conone* e a *Dositeo*, esclude l'opinione che con astuta reticenza abbia tentato di mendicare un aumento di ammirazione: che non può supporsi aver egli per gelosia nascosta la traccia delle sue scoperte, mentre spontaneamente manifestò i meschini ripieghi meccanici da lui adoperati, al dì d'oggi non perdonabili ad uno scolare.

Si combinino queste osservazioni con quelle che nascono dal considerare le soluzioni esibite da *Diofanto* (11): si rifletta che il *De Lambre*, scandagliando tutte le antiche opere, in qualunque modo relative all'astronomia, non solo non ha trovato veruno indizio della scienza algebrica, ma neppure ne ha scoperto alcuno della stessa trigonometria geometrica prima d'*Ipparco*, e si converrà che per supporre l'algebra nota ad *Archimede* e ad *Apollonio* bisogna abbandonarsi all'immaginazione, e far fondamento sopra un'ipotesi assolutamente gratuita.

Per esser liberali coi geometri dissenzienti da noi, vogliamo in ultimo produrre un argomento che ha qualche apparenza di esser loro favorevole, e che nessuno ha sin qui osservato.

Nella *Introduzione* al trattato delle *Spirali* *Archimede* dice, che *Conone* trovò intorno ad esse molti teoremi, ma che *dubia reliquit quamquam omnia invenerat, ut et alia multa quibus plurimum geometriam adauxit*. Ciò può interpetrarsi dicendo, che *Conone* trovò i teoremi con l'analisi letterale, e li lasciò senza una dimostrazione geometrica.

Digitized by Google

Rispondiamo che gli antichi indagavano i teoremi 1.° coi tentativi meccanici, come fece *Archimede* per *quadrare* la parabola: 2.° che li prevedevano arguendoli da una continua serie di casi particolari consecutivi, nel che seguivano l'induzione, come il *Fermat* nella scoperta de' suoi teoremi numerici: 3.° che talvolta si prevalevano, come di un lume ausiliare, del metodo di *esaustione* e di quello *delle prime ed ultime ragioni*. Tutti questi metodi, preveduto il teorema, essi tosto gli abbandonavano all'altrui curiosità, sostituendo loro un'adequata dimostrazione, che sovente consisteva in provare assurda la proposizione contraria. *Conone* scoperse dunque i suoi teoremi con uno degli addotti artifizi, e sorpreso dalla morte, come sappiamo dallo stesso *Archimede*, non ebbe tempo di stabilirli solidamente con quel metodo che voleasi preferito anche dal *Neutono*, ove si trattasse di verità scoperte con l'analisi letterale del tempo suo, affinchè *lumen publicum substinere valerent*, com'egli dicea, e ciò perchè l'analisi suddetta non godeva peranche di quel credito scientifico e dimostrativo al quale molto dopo pervenne.

§. 10. Il conte *Laplace* c'invita a considerare il valore astronomico degl'*Indiani*, dicendoci che *l'antique réputation des Indiens ne permet pas de douter qu'ils aient dans tous les temps cultivé l'astronomie. Lorsque les Grecs et les Arabes commencerent à se livrer aux sciences, ils allerent en puiser chez eux les premiers élémens* (*Syst. du Monde* 3.° édit. pag. 331).

Digitized by Google

I disastri cagionati dalle rivoluzioni politiche e religiose (12); l'avversione che i *Bramini* aver deggiono ai prepotenti *Europei*, e le limitate ricerche sin qui fatte in una sola terza parte dell'*India*, privandoci di molti documenti scientifici, forse riserbati ai tardi nostri nepoti, siamo nella necessità di prender lume dai pochi che ci sono pervenuti, cioè dai diversi *Siddhanta* e da poche tavole astronomiche, dichiarando però con Sir *Reuben Burrow* che *jusque à ce que nous parvenions à trouver ceux de leurs ouvrages, qui attestent des progrés ultérieurs, c'est sur la forme et la construction de leurs tables et de leurs règles astronomiques, sur les proprietés impliquées dans leurs solutions accidentelles des problèmes etc. plutôt que sur toute autre donnée, qu'il faut juger de leurs enciennes connoissances* (*Ricer. Asiat.* T. 2.°). Con questa norma ci proponiamo di esaminare imparzialmente i menzionati volumi, consultando per nostra scorta i dottissimi Accademici di *Calcutta* e lo stesso *De Lambre*, quando non si trovi in contraddizione col buon senso o con sè stesso.

§. 11. Le prime tavole astronomiche ci son venute da *Siam*, e si riferiscono all'anno 630 dell'era nostra; i metodi sono diversi da quelli d'*Ipparco* e di *Tolomeo*, e non ostante il *De Lambre* confessa *qu'ils ont des réductions fort ingenieuses* . . . . e che *leurs tables donnent les lieux vrais du soleil et de la lune*. Poco dopo il cit. Astronomo così ragiona:

Digitized by Google

I. L'anno sidereo degl' *Indiani* è di 365^{g}. 6^{or}, 12.′ 30″: deducendone col *Bailly* l'anno tropico, posta la precessione di 54″, si trova la durata di 365^{g}, 5^{or}, 48′, 49″, cioè 1′, 46″ più di quella che fu calcolata dal *La Caille*, e impiegando la precessione giusta la teoria del *Lagrangia*, l'errore si riduce ad 1′. 2″. Questo risultamento del calcolo *indiano* essendo troppo bello, al *De Lambre* piaceva trovare un pretesto per iscreditarlo, ed egli è andato con suo discapito mendicandolo nella seg. maniera.

L'equazione del sole, egli dice, è
secondo gl'Ind.^{ni} . . di 2.° 10′. 32″.
quella d'*Ipparco* . . di 2.° 23′. 0″
quella d'*Albategni* di 1.° 58′. 0″;
ma sommando la metà delle due ultime si ha la prima: dunque gl'*Indiani* l'hanno in tal guisa ottenuta. *Les Indiens, instruits à l'école des Grecs et des Arabes, n'ont-ils pu prendre un milieu entre deux déterminations, entre les quelles ils n'osèrent faire un choix?* (T. I, p. 412). Il *De Lambre* in questa guisa contraddice al *Jones*, al *Taylor* e a sè stesso (13). L'*Arabo Albategni* cessò di vivere l'an. 929, e le tavole di cui si tratta sono anteriori quasi di 300 anni. Il medio de' due valori è 2.° 10.′ 30″.

II. Posta l'accelerazione del *Mayer*, la rivoluzione lunare è di 27^{g}, 7^{or}, 43′, 12″, 69; a quella degli *Indiani* altro non manca che $\frac{38}{100}$ di minuto secondo.

III. Gl'*Indiani* hanno assegnato il moto degli *afelj* di *Mercurio* e di *Giove*, *et ces mouvemens appro-*

Digitized by Google

chent plus de ceux de La Grange, que ceux de la plus part de nos tables modernes (luog. cit. p. 414).

Una sì bella scoperta era pel *De Lambre* insopportabile, e però, senz'avvertire che rendeasi ridicolo, soggiunse con la consueta sua franchezza *ces mouvements Indiens ne seraient-ils pas un fruit de quelque idée superstitieuse? Les Indiens en ce genre auraient-ils quelque chose à reprocher aux Juifs?* (pag. cit.).

Gli *Ebrei* non hanno mai fatti simili prodigj in Europa. Qual relazione vi può essere fra la superstizione ed un problema di Astronomia sublime?

IV. *L'équation de Jupiter augmente, celle de Saturne diminue, et les tables indiennes satisfont en ce point à la théorie . . . . Par la théorie de Lagrange l'erreur se trouve réduit à 2' . . . . je conviens que c'est un hazard singulier* (pag. cit.).

Il caso e la superstizione, che nulla non hanno saputo insegnare ai filosofi della *Grecia*, al *Neutono*, al *Laplace*, e che altrove cagionarono tante sciagure, riserbarono dunque la sovrumana loro influenza a favore de' soli *Indiani*!

V. Gl' *Indiani* assegnarono 30' al diametro del sole, ed *Archimede* andò lontano da questa angolar misura ottenuta da *Ipparco*. Perchè la misura è giusta il *De Lambre* opina che l' abbiano tratta dal cit. astronomo di *Nicea*, o che vi sieno accidentalmente pervenuti con prendere un medio fra i limiti che ne furono stabiliti dal geometra di *Siracusa* (luog. cit. pag. 423). Ci basta di ricordare la nota antecedente.

Digitized by Google

VI. *Ces tables*, (quelle di *Siam* portate nel 1687 dall'ambasciator *Laloubère*), *composent une periode de* 19 *années*, 235 *mois lunaires et* 228 *mois solaires. Cette periode est un peu plus juste que celle de Meton, ce qui est sans doute un effet du hazard* (luog. cit pag. 426). Troppo spesso si ricorre a questo miserabile ripiego.

VII. La media longitudine del sole vi è determinata con una serie di operazioni, a cui lo stesso *De Lambre* non sa negare il pregio della facilità e della destrezza.

VIII. *L'anno tropico non differisce che di* 2″ *da quello d'Ipparco* — Seguita il favore della fortuna.

§. 12. Le tavole di *Crisnaburam* poco differiscono da quelle di *Tirvalur* e da quelle di *Narsapur* (luog. cit.); l'epoca delle ultime è l'anno 162; nelle prime si determina il moto dell'apogèo solare uguale a 7‴, e ciò fa maraviglia al *De Lambre*, ma si vergogna di tornar sì spesso al frivolo ripiego delle fortuite combinazioni.

IX. *L'equazione del centro lunare parait être de* 5.° 1′, *come quella d'Ipparco*: nuovo accidente.

Egli qui perde la pazienza e decide che l'addotta misura dell'equazione lunare *appartiendrait à Hipparque quand même les Indiens l'auraient trouvée de leur coté* (luog. cit. pag. 432).

Noi diciamo che appartiene all'uno ed agli altri, perchè gl'*Indiani* non ebbero alcun lume da *Ipparco*, mentre il *De Lambre* stesso ci assicura che *les méthodes des Indiens pour les calculs sont entièrement*

Digitized by Google

différentes de celles de Hipparque (pag. 478) e ne differiscono sì compiutamente, che mancano loro (giudicando dai documenti che abbiamo), parecchie sublimi ricerche da lui abbozzate, singolarmente l'invenzione del planisferio e delle sue applicazioni a vari problemi astronomici. Si vegga la Nota n.° 13.

X. Trattando de' moti medj de' pianeti gl'*Indiani hanno colto nel segno mirabilmente* (luog. cit. §. 434) ma questa *n'est pas une chose bien difficile*, e poi *il est permis de soupçonner que les Indiens se sont un peu aidés des travaux des Perses et des Arabes*.

Il *De Lambre* si dimentica l'epoche e ciò che aveva detto altrove (Nota n.° 13).

XI. Il calcolo del luogo vero de' pianeti non è stato censurato dal nostro Cav. Segret.° Egli si limita a dire che nel calcolo di Giove l'errore delle tavole indiane è di 32′, in quello di Mercurio di 65′.

§. 13. Seguitando ad esaminare le *Ricerche Asiatiche della Soc. di Calcutta* troviamo una memoria del Sig. *Jones*, nella quale ci viene assicurato:

XII. Che la precessione degli equinozi è presso gl'*Indiani* di 54″ (*a*), e si dimostra contro il *Montucla* che la divisione dello zodiaco *indiano* non è stata presa ai *Greci* né agli *Arabi*.

Il Sig. *Samuele Dawis* in una sua memoria *Sur les calculs astronomiques des Hindous* fa vedere:

(*a*) *Les Indiens connaissaient de temps immémorial la précession des équinoxes* (*Le Gentil* T. I, pag. 240).

Digitized by Google

XIII. Che dal *Surya-Siddhanta* si ricavano le periodiche rivoluzioni de' pianeti, non eccettuato *Saturno*. Quindi egli passa alle cose trigonometriche, e poi soggiunge:

XIV. Alcune formole, che per confessione dello stesso *De Lambre représentent l'équation du soleil et de la lune avec plus d'exactitude qu'elle n'a pu être calculée par les Indiens. Les différences sont le plus souvent insensibles, et ne passent* 5″ *que dans des cas assez rares. Il est étonnant que, avec leur tables de sinus, ils aient pu déterminer leurs équations avec si peu de fautes* (pag. 463).

Seguono le tavole dell'equazione del sole e della luna.

XV. I metodi per trovare la latitudine e la longitudine di un punto della terra.

XVI. Un metodo con cui si determina la distanza fra la terra e la luna e la *paralasse* (questo metodo *ne leur a pas mal réussi* (*De Lamb.* pag. 467): si assegna il diametro della luna = 32′. 24″ (*ce qui est assez exact* (luog. cit.). Il resto del metodo pel calcolo degli eclissi *est le même au fond que celui des Européens*.

XVII. Succede una tavola de' tempi che ciascun segno impiega a levarsi, ed è dimostrata esatta dal *De Lambre* (pag. 469); ma tutta l'esposta teoria, siccome molto bella *il y a grande apparence que soit empruntée des Arabes* (pag. 471), (i quali vennero tanto più tardi, sicchè, per sentimento del *De Lam-*

Digitized by Google

bre stesso nulla poterono insegnare agl'*Indiani*) (vegga la nota 13).

XVIII. Il metodo per calcolare l'eclisse della luna è giudicato ingegnoso (luog. cit.). Esposta una considerabil parte del calcolo egli soggiunge: *les Indiens montrent ici plus de scrupule que Ptolémée, qui formait son mouvement rélatif d'une manière plus prompte mais moins exacte* (pag. 475).

L'andamento dell'operazione e lo spirito del metodo fa meraviglia (pag. 476).

XIX. Il metodo con cui si determina l'anno solare sidereo è eccellente, e il *De Lambre* non sa astenersi dal lodarlo (pag. 480).

Ecco dunque negli antichi libri de' *Bramini* diciannove articoli spettanti alla sublime astronomia, tutti molto pregevoli o maravigliosi, ed ognuno ben comprende, che per effettuare i delicati calcoli corrispondenti, facea d'uopo stabilirne gli elementi col mezzo di strumenti proporzionati. La *gologuntra*, che il *De Lambre* suppone essere stata un equivalente dell'*astrolabio* d'*Ipparco* (p. 502): la sfera *armillare*, della quale il *Bentley* argomenta aver gl'*Indiani* suggerita la prima idea, ed a cui ne' loro libri danno varie forme (pag. 507): i grandiosi strumenti che Sir *Roberto Barker* vide in *Benares* nel 1772, e che descrisse nelle *Transaz. Filosof.* (vol. 67, p. 598), altro non sono che indizj di quelli, che debbono aver servito agli antichi astronomi dell'*India*, e che ora, per le vicende de' tempi forse più non sono reperibili.

Digitized by Google

§. 14. Il desiderio della brevità obbligandoci a tralasciare molte indagini relative all' astronomia, invitiamo i lettori a consultare parecchie memorie pubblicate negli ultimi sei volumi delle *Ricerche Asiatiche*, e passiamo a confutare gli argomenti, coi quali il Sig. *Romagnosi* si è sforzato di sostenere l' opinione contraria alla nostra.

Argom. I. *Il principio dell' anno indiano coincide con quello che da noi si usava. Dunque gl' Indiani l' hanno ricevuto da noi.*

Risp.ta Dunque noi l' abbiamo preso dagl' *Indiani* o è stato da noi così stabilito senza di essi.

Gl' *Indiani* conobbero il periodo di *Metone*; trovarono con sorprendente esattezza la nostra *precessione* degli equinozj, ec. ec. eppure il suddetto periodo *ètait connu des Indiens sans qu'on sache comment ils y étaient arrivés* (*De Lamb.* T. I, pag. 401), esso è anzi nei libri dei *Bramini* più preciso (T. cit. pag. 426.), nè l' ebbero da noi, altrimenti il *De Lambre* sempre avverso agl' *Indiani*, avrebbe trovato un indizio per sospettarne: eppure niuno (neppure il Sig. *Romagnosi*) ha potuto negare ai *Bramini* la precisa scoperta della *precessione!*

Argom. II. *Lo zodiaco indiano, che colloca l' equinozio nel segno del toro, non può avere una data più antica di 2540 anni av. l' e. cr. Dunque l' antichità vantata da' Bramini è un' impostura.*

Risp.ta Chi ci assicura che lo zodiaco qui contemplato non sia stato dipinto molti secoli dopo i primordj della nazione? Ne' primi sempre assai

Digitized by Google

lunghi periodi di una civiltà nascente, si pensa forse a disegnar la figura dello zodiaco? E poi chi può persuaderci che l'artefice non l'abbia formato a caso e senza veruno scopo astronomico? Chi ci prova che non possa rinvenirsi o che non abbia esistito uno zodiaco di una data molto anteriore? Ammesso *il grand'anno etrusco*, di cui dottamente scrisse il P. *Canovai*, onore delle *Scuole Pie*, l'ipotesi non è strana nè incongruente.

Argom. III. *Le tavole astronomiche di Trivalur corrispondono all'anno* 3102 *av. l'e. cr., ma furono calcolate con ordine retrogrado per esercizio accademico o per impostura . . . . . Le prime tavole dopo le precedenti partono dall'anno* 700 *avanti l'era suddetta. Come spiegare una lacuna di* 1800 *anni senza monumenti astronomici?*

Risp.ta Il calcolo retrogrado sarebbe stato troppo laborioso per un esercizio accademico: l'impostura avrebbe avuti altri ripieghi meno difficili e più durevoli delle foglie di palma o di coccotiero. Il *De Lambre* ha trovata una lacuna di soli 800 anni, ed ha opinato che debbasi attribuire alle guerre civili o religiose, che nella *Persia*, nella *Fenicia* ed altrove distrussero tutti gli annali storici. Noi dobbiamo lodarci della dolce indole e del sagace prevedimento degl'*Indiani*, per cui la distruzione si è limitata alle memorie astronomiche di otto secoli. È sì grande ne'*Bramini* l'amor della pace e dell'ordine, che per esso sacrificarono col prescritto divieto delle *caste* una notabil parte della pubblica istruzione, e per questo

Digitized by Google

motivo 82 milioni d'*Indiani* stanno, sino dalla metà del secolo scorso, quasi tranquilli sotto il comando *inglese*, sostenuto da soli 30 mila soldati *Europei*, ai quali si associano 100 mila soldati di truppa regolare *indiana*.

Argom. IV. *Non può supporsi che la famiglia di Sata-Vriata* (altri scrive *Veva-Sauta*), *superstite al diluvio universale, calcolasse tavole astronomiche, le quali servissero a stabilire l'epoca del diluvio stesso: esse non sarebbero state di uso veruno; per una memoria del diluvio erano superflue, bastando ricordarlo altrimenti*.

Risp.ta La menzionata famiglia può ragionevolmente supporsi che fosse una delle più istruite, e niuna incongruenza vi è che, mentre aspettava il prosciugamento delle terre, si occupasse nella formazione delle tavole indicate, le quali sarebbero state utilissime, anzi necessarie per istabilire luminosamente l'epoca di cui si tratta. Se gl'*Indiani* avessero trascurato di prendere stabil memoria della nota epoca sarebbero stati rozzi e ignoranti: se l'hanno stabilita con le osservazioni celesti, queste sono inutili e registrate per impostura. Povera nazione! La cronologia, per sentimento dello stesso Sig. *Romagnosi*, dovrebbe trarsi dal cielo, notando il vero istante degli equinozj, e questo appunto fu il partito anticamente preso nell'*India* (14).

§. 15. Profittando della presente occasione soggiungiamo alcune osservazioni, dirette a rettificare la storia dell'astronomia e dell'ottica da cui essa dipende.

Digitized by Google

1.° È falso che i *Greci* abbiano diviso il cielo in costellazioni 1300 o 1400 anni avanti l'e. v. *car c'est à cette époque que la sphère d'Eudoxe doit être rapportée* (*Laplace – Syst. du Monde* liv. 5.° chap. 1.r), perchè *Eudosso* morì l'anno 350 avanti l'era sudd., e perchè, secondo i calcoli del *De Lambre*, la sua sfera non si accorda coi fenomeni celesti, e non merita veruna considerazione (*Hist. de l'Astron. Anc.* Pref. p. XI e XII):

2.° Prese un grave abbaglio il *Bossut* allorchè mise in dubbio se gl'*Indiani imparassero l'astronomia dagli Arabi o da Pittagora:* la ragione si è che gli *Arabi* troppo tardi si segnalarono negli studj astronomici, e gl'*Indiani* nulla impararono dagli esteri (Nota 12).

La seconda parte del dubbio si combatte con diversi argomenti, che insieme producono una veemente induzione.

Il moto della terra intorno al sole costituiva la principale verità dell'astronomia *pittagorica*, (*Bossut — Saggio ec.* pag. 132—33 — *Plutar. De Placit. Philosoph.* lib. 3.° cap. 13), e questo sistema fu insegnato in iscritto da *Filolao* e da *Timeo* di *Locri*, discepoli di *Pittagora*, come si ha da *Plutarco*. Eppure gl'*Indiani* non lo conobbero, ed all'oscuro altresì rimasero intorno alla ragione inversa de' quadrati nell'universale attrazione, che *Gregory* e *Maclaurin* ripeterono da *Pittagora*.

La più conspicua parte dell' astronomia *indiana* comunemente si riferisce ad un'epoca posteriore di alcuni secoli al viaggio di *Pittagora*.

Digitized by Google

Il filosofo di *Crotone* non avrebbe mancato di divulgare l'alto onore concessogli nell'*Indie*, se colà fosse stato ascoltato come maestro.

Attesa la meschinità della scienza astronomica presso gli *Egiziani* e i *Caldei*, bisognerebbe supporre *Pittagora* dotato di un sommo genio per l'astronomia e simile ad *Ipparco*, il che non è verosimile, perchè i più illustri fra' suoi successori, *Aristèo* ed *Archita*, non lasciarono neppure la fama del lor valore nell'astronomia.

Se *Pittagora* avesse fatta qualche insigne scoperta astronomica, come quella della *precessione*, non ne sarebbe rimasta almeno la memoria, piuttosto che quella di alcune sue frivole opinioni e di varie sue speculazioni poco importanti?

La voglia d'imparare può aver sostenuto un filosofo fra i disagi di uno smisurato e disastroso viaggio da *Babilonia* all'*India* centrale, ma ch'egli abbia ricevuto incoraggimento dal solo desiderio di dar colà le sue lezioni per qualche anno, è cosa inverisimile e contraria al buon senso.

3.° È falso ciò che il *Bossut* dice in dispregio de' *Bramini*:

4.° Senza fondamento egli affermò che la divisione del cielo in costellazioni *fu perfezionata* verso il tempo di *Talete* e di *Anassagora* suo successore, perchè *Talete* nacque l'an. 632 av. l'e. v., ed *Ipparco* nato 440 anni dopo, ne diede soltanto un piccolo abbozzo:

Digitized by Google

5.° Cadde in errore il *Montucla* quando spacciò che la gnomonica degli antichi ci è affatto ignota, giacchè *Tolomeo* ne trattò ampiamente nel suo *Analemma:*

6.° Lo stesso storico male si appose quando disse che *Alhazen* prese quasi tutta la sua *Ottica* da *Tolomeo:* veggasi il nostro Saggio sulla Storia delle Matem. — Bertini — Lucca 1821, pag. 102.

7.° Falsamente pure suppose (e ciò fu ripetuto dal *Lalande*), che le curve orarie di *Tolomeo* sieno molto bizzarre, e per descriverle abbisognino molti punti, mentre ne bastano due.

Digitized by Google

NOTE GIUSTIFICATIVE

(1) *Tolomeo* altro non trovò di plausibile ne' libri de' magi *caldei* che sette osservazioni d' ecclisse lunare. *Eudosso* e *Platone*, 300 anni av. l' e. v., riportarono dall' *Egitto* la durata dell' anno civile eguale a 365 giorni, e l' obbliquità dell' ecclittica di 24.° Oltre di ciò si sa che *Tolomeo*, per conoscere le precise circostanze di tre ecclissi lunari dovette ricorrere ai registri *caldei* per gli anni 719 e 720 anteriori all' era citata.

Nè ci si dica con Monsig. *Bianchini* (*Stor. Univ.* ec. pag. 201) *che Tolomeo avea bisogno di tre ecclissi vicine, osservate pochi mesi discoste l' una dall' altra, se volea servirsene per trovare l' anomalia della luna, a cui altre più distanti non poteano adoperarsi, come dimostrasi ne' teoremi astronomici*, perchè i mesi di un biennio non sono *pochi*, e perchè sembra molto improbabile che i tre ecclissi veduti da *Babilonia* fossero invisibili o *parziali* per *Memfi* ed *Alessandria*, ed in 860 anni mai per gli *Egiziani* non si desser tre totali ecclissi in un biennio. Quando ci si provi il contrario, il credito degli *Egiziani* rimarrà lo stesso presso di noi, e niuno potrà disapprovarci se perseveriamo, per le ragioni esposte sul principio di questa nota, nel giudicarli prima di *Tolomeo* molto rozzi astronomi, anzi veri principianti nello studio del cielo.

(2) L' *India* è di un' estensione pari all' *Europa* . . . . . *j' entend par l' Inde toutes les contrées, où la religion primitive et l' encienne langue des Hindous* (le samskrit) *régnent encore aujourd'-hui avec plus ou moins de pureté* (*Ricer. Asiat.* T. I pag. 503 — *Jones*). *Papi* lett.ª 2.ª — *Haled* — Prefaz. alla Gramm. della lingua del *Bengala*.

Digitized by Google

(3) Gl'*Indiani* portarono l'incisione in pietre preziose ad un notabil grado di perfezione (*De Raspe — Introd. alla descriz.* di *Tassia* vol. 1.° pag. 74, e vol. 2.° tav. 13): *Strabone* encomiò i loro lavori in rame ed in avorio: essi superarono gli *europei* nell'arte di colare e di amalgamare i metalli (*Ricer. Asiat.* T. I pag. 491): si sa dal *Periplo* del *mare eritrèo* che l'*indaco*, l'*inchiostro* ed il *nero* d'*India* erano ragguardevoli composti ricercati dalle più lontane nazioni: è certo che gl'*Indiani* già da molti secoli superano i nostri chimici nella distillazione delle sostanze spiritose (*Archibald Keir Ricer. Asiat.* T. I p. 335), che l'antico loro sistema musicale, accennato dal difficile strumento, detto il *Bin*, era formato *sur des principes plus vrais que le notre* (*Ricer. Asiat.* T. I pag. 492): Veggasi la descrizione del *Bin* pubblicata da Sir *Francis Fowke* nelle *Ricer. Asiat.* (vol. 1.° pag. 323): Noi ci ristringiamo a dire ch'esso è lungo 3 piedi e 7 poll., che ha sette corde, due d'acciajo, cinque di rame, e 19 tasti. *Si d'autres particularités relatives à la musique indienne autorisoient à présumer qu'elle a jadis été superieure à l'execution actuelle, il me semble que le style, l'échelle et l'antiquité du Bin appuieraient fortement cette hypothese* (luog. cit.); opinione che molto bene si accorda con quella di *Arriano* che scrisse *studiosi musices si qui alii sunt Indi* (Lib. VI).

(4) *L'industria degl'Indiani*, così il Sig. *Pagnozzi* (T. 3.°, pag. 75), *nelle manifatture di tele si conosceva in occidente fin da tempi remoti*; (egli avrebbe potuto rammentare con *Arriano* le superbe mussoline di *Tagara*, città famosa al tempo di *Tolomeo Filadelfo*, che vi spedì un commissario per acquistarvi una stabile relazione di commercio): *il periplo del mare eritrèo gli vantava anche per l'arte di tingere . . . anche oggi gl'Indiani non han rivali nell'arte di tessere e di tingere le tele e i fazzoletti di cotone . . . Le stoffe di seta broccate in oro e in argento, delle fabbriche di Surate ottengono la preferenza su quelle di Lione. Le tele di vapore trasparenti sono un articolo d'industria*

Digitized by Google

de' tessitori di Dacca: il Cascemire vende i più bei scialli del mondo. Gl'Indiani tennero un giorno il primato su tutti i popoli della terra nell' architettura. Si vantavano come prodigi dell' arte le piramidi e i templi d'Egitto prima che si conoscessero le sculture delle rupi di Mavalipuram, gl'immensi templi sotterranei di Sadras, d' Elefanta, di Saltetta e d' Ellora; lavori che superano tutto ciò che l'immaginazione può concepire. Le sole sculture di Mavalipuram bastano per provare luminosamente l'ingegno e la pazienza infinita degli artefici indiani antichi, e l' opulenza dei re che le ordinarono. Le pagode di *Mavalipuram* sono scavate nel granito durissimo e mostrano un alto grado di finezza (*Tomm. Daniell — Antiquities of India ec.* e *William Chamber — Ricer. Asiat.* vol. 1.° pag. 87). Nelle pag. 120 e 121 il cit. Sig. *Pagnozzi* descrive i superbi avanzi di scultura e architettura dell' isola di *Ceylan*, come pure i meravigliosi templi di *Dambalà*, e quanto egli afferma può comprovarsi con irrefragabili autorità.

Il Sig. *Hodges* si espresse con sentimenti di ammirazione quando trattò de' sotterranei tempj di *Diogur* e di *Tangiur* nel *Carnate*. Per la grandiosa pagoda di *Chillambrun* veggansi le *Mem. di Letterat.* T. 33 pag. 44, ed i viaggi di *Sonnerat* vol. 1.° pag. 217: per quella di *Seringham* si ascolti il Sig. *Orme* (*Stor. dell' Indost.* vol. 1.° pag. 178). *Essa è composta di sette quadrati inclusi l'uno nell' altro, le cui mura sono alte 25 piedi, grosse 4, il muro esterno, lungo quasi quattro miglia, la porta di mezzo abbellita con colonne di pietra, parecchie di un solo pezzo, alte 33 piedi ed aventi 5 piedi di diametro.*

Tralasciate le sotterranee pagode di *Ellora*, che si estendono più di due leghe (*Ricer. Asiat.* vol. 6.°), per le quali invitiamo a leggere la descrizione che dà il Sig. *Mallet de ces monumens dù genie et de l'industrie et du talent des enciens Hindous* (*Ricer. Asiat.* vol. 1.° pag. 450), ricordiamo i superbi avanzi di *Maduran*, già capitale della parte meridionale del *regnum Pandionis* nominato da *Tolo-*

Digitized by Google

meo (*Ricer. Asiat.* vol. 1.° pag. 232), città di cui il citato *Daniell nous a donne six vues magnifiques* (*Langlès* — luog. cit.), e facciamo menzione del maraviglioso tempio veduto nel regno di *Nepal* da Sir *John Shore*, che alludendo al solo pavimento giunse a dire *je ne crois pas qu'il y ait son égal en Europe* (*Ricer. Asiat.* vol. 2.° pag. 354). Pel rimanente ci riportiamo alle *Transaz. Filosof.* vol. 62, pag. 334, alle *Mem. di Letterat.* vol. 11, pag. 102, a *Tavernier*, *Sonnerat*, *Aquetis* ec., e ci basta di abbracciare tutti gl' *indiani* monumenti ch'esistono fra 'l capo *comorino* ed il *gange*, concludendo con le parole del colonnello *Call*, già capo-ingegnere a *Madras*: *si può dir francamente che in niuna parte del mondo vi sono monumenti che dimostrino la cultura, le arti, le scienze e l'incivilimento di un popolo come nella penisola dell' Indie dal gange sino al Capo Comorino. Credo che le sculture di alcune pagode e di alcune cioltri* (sono grandi edifizj pubblici ove i forestieri e i nazionali stanno liberamente) *del pari che la loro ampiezza sorpassino tutte le opere moderne, non solo per la finezza dello scalpello, ma per le spese ben anche di costruzione* (*Transaz. Filosof.* vol. 62, p. 354).

Gl' imperiali palazzi di *Delhy* e di *Lahore* superano qualunque descrizione, eppure appena gareggiano con quelli sulle cui rovine sono stati innalzati. Dove trovare una piramide che possa paragonarsi con quella che sorge in vicinanza di *Delhy?* Essa è di granito giallo, alta 576 piedi, e si ascende sino alla cima per una scala a chiocciola di 384 scalini.

(5) Quanto il governo de' paesi *indiani* fosse ben concertato, almeno ne' regni visitati da' *Macedoni*, e per la bene intesa armonia de' diversi ufficj adattato ad assicurare la prosperità delle soggette popolazioni, si raccoglie da *Strabone* e da *Arriano* (lib. 8.°); da ciò che il *Langlès* c'insegna intorno all' ordine de' civili ufficj ne' villaggi, ove tratta del *Potel* (*Monum.* dell' *Indost.* T. I. pag. 213), e meglio da

Digitized by Google

una dotta dissertazione del Sig. Abb. *Manfredi*, già missionario nell' *Indie*, ove dà conto del codice *Malabarico*.

Per formarsi una compiuta idea dell' *indiana* giurisprudenza giova attentamente considerare l' estratto del predetto codice nella cit. dissertazione, quindi osservare l' insigne collezione di leggi, sentenze e trattati legislativi, formata da parecchi *Bramini*, e pubblicata mercè la protezione del celebre Lord *Hastings*, allora general governatore degli *Stabilimenti* inglesi nell' *Indie*; fa d' uopo considerar finalmente il *Digesto* in 27 vol., opera compilata alcuni secoli fà da *Raghunandam* (il *Triboniano* dell' *Indie* — *Papi* Lett. T. 2.° pag. 136). *Le système de jurisprudence hindoue, outre le bel ouvrage intitulé Menusmriti, celui de Yadjenyaualkya, et ceux de seize autres Menus, tous accompagnés de commentaires, est formé de plusieurs traités très-estimés, parmi le quels ceux qui ont cours en Bengale, sont un excellent traité sur les successions par Djimuta Vahana, et un digèste complet en 27 vol.* (*Ricer. Asiat.* T. I. pag. 378); opere a cui si debbe aggiungere *le Digeste Complet traduit du samskrit par Colembrooke* (*Ricer. Asiat.* T. I. p. 494). Né convien figurarsi che questi legislativi ordinamenti appartengano a' secoli d' assai posteriori all' era nostra, poichè il codice *Malabarico* fu compilato nel 6.° secolo, ma sopra materiali esistenti da lunga età: oltre di ciò sappiamo da *Diodoro* di *Sicilia*, contemporaneo di *Augusto*, che l' *indiana* legislazione era al tempo suo assai rinomata; *cum leges apud Indos variae habeantur, admiratione tamen dignae; hae fuerunt a priscis eorum philosophis editae* (lib. 2.° cap. 10), non portate colà dai rifuggiti magi *persiani*, de' quali neppur fa menzione.

(6) Lasciando da parte *les nombreux traités de grammaire, de logique, de rhétorique, de musique, qui sont tous existans*, e che, se fossero spiegati *on verroit qu'ils ont encore plus de titres à la gloire d'un génie fécond et inventif*, non possiamo passare sotto silenzio *l' opera poetica la più antica che abbiasi degl' Indiani* (*i più antichi popoli dell' Asia*),

Digitized by Google

cioè le *Favole attribuite a Bidpay*, e che spettano all'antichissimo bramino *Viscenu-Sarma* (*Ginguené* — Stor. della Letterat. Ital. vol. 1.° cap. 4.°): opera di cui il re *Cosroe* acquistò con somma spesa e difficoltà un'esemplare, il quale fu poi tradotto nelle primarie lingue dell'Asia e dell'Europa; e dobbiamo fare onorevole menzione dei quattro *Veda*, de' 18 *Puranas*, de' diciotto *Oupa-Puranas*, de' quattordici *Boddya*, di un'opera di musica spettante a *Bharata*, de' sei *Vedangas*, il 5.° de' quali tratta delle Matematiche, dei *Dherma*, dei *Dersanas* e del *Silpi-Sastra* (*Ricer. Asiat.* T. I, pag. 377). I *Veda* contengono l'arte militare, la medicina, la chirurgia, la musica, la danza ec. *Les européens peuvent tirer des avantages infinis de divers ouvrages de médecine composés en samskrit, ou se trouvent les noms et la description des plantes et des minéraux de l'Inde, avec leur usage pour la guerison des maladies* (*Langlès* — *Ricer. Asiat.* T. I. pag. 377).

Sono celebri poemi epici il *Bharata* e il *Ramayana*: il 2.°, opera di *Valmiki*, è *un poëme épique complet, sur une action continue, intéressante et héroique. Le poëme qui en approche les plus pour la célébrité, si ne lui est pas superieur en réputation, est le Mahabharata de Vyasa*, cui si attribuiscono i diciotto *Puranas* (*Ricer. Asiat.* T. I, pag. 378).

Da qualunque parte si consideri la letteratura indiana ella presenta l'idea dell'infinito, e la più lunga vita non basterebbe per leggere quasi cinquecento mila stanze che compongono i Pouranas, e forse un milione che formano le opere sopra menzionate (Op. cit. T. I. pag. 380, e veggasi la Mem.ª alla pag. 368). Non ci faccia dunque maraviglia se *Dow*, conversando con un *Bramine* lo trovò pienamente istruito di quelle opinioni, che nell'antica e nella moderna Europa hanno esercitate le penne de' più celebri moralisti (*Papi* — Lett.ra 7.ª).

(7) *Arriano* ci fa sapere che al tempo di *Alessandro*, cioè 330 anni av. cr., v'erano nell'*Indie* città e fortezze in-

Digitized by Google

numerabili, illustri e potenti monarchi. Per es.° il re *Taxillo*, il re *Poro*, il re *Pandione* e quello de' *Prasi*... *Taxilla magna civitas et iustitiae studiosa* (*Strab.* lib. 15). *Poro* oppose ad *Alessandro* 30 mila soldati, 300 carri, 85 elefanti (*Arriano* lib. 4.°). *Strabone* c' informa dell'ambasciata che *Poro* e *Pandione* inviarono ad *Augusto*; il primo dicessi sovrano di 600 re. Il re de' *Prasj* avendo schierati in campo 200 mila fanti, 20 mila cavalieri, 4 mila elefanti e 2 mila carri, sgomentò l'audace *Macedone* e l'obbligò a retrocedere (*Arriano* lib. 5.° e 6.° — *Diod.* lib. 2.° cap. 40), eppure e' non gli oppose che una parte delle sue forze, cioè il terzo della fanteria, due terzi dei cavalieri, la metà degli elefanti, sapendosi da *Pomponio Mela* (*De Situ Orbis* cap. 65) che i re dell'*Indie non sine maximo elephantorum peditumque numero militarem agitant disciplinam. Paxia gens validissima... quorum rex sexcentena millia peditum, equitum triginta millia, elephantorum octo millia omnibus diebus ad stipendium vocat.*

Palibotra, la capitale de' *Prasj*, era cinta di larga fossa, avea 270 torri, 70 porte (*Arriano* lib. 8.°). Le forti città di *Aorna* e di *Massaga* costarono molta gente ad *Alessandro* (Op. cit.).

(8) In una bella edizione francese, fatta sull'originale (*Amsterd.* vol. 3 — *Schneider* an. 1758) si asserisce che alla scuola di *Pittagora* vi andavano da Lucca, ma ciò è falso, perchè nell'originale si dice che vi si recavano i λευκανοὶ, cioè i giovani della *Lucania*, non si fa menzione dei λεύκανοι.. Come fidarsi de' traduttori?

(9) Qualunque sia il merito astronomico degl'*Indiani* (e lo dimostreremo grandissimo), noi altri *europei* abbiamo imparata l'astronomia senza di loro, e ne dobbiamo i fondamentali principj ad *Ipparco* che ha istruito *Tolomeo*, al *Keplero* ed al *Neutono*; ma il dire col *De Lambre la science astronomique n'a commencé veritablement qu'à l'établissement de l'école d'Alessandrie* (Op. cit. T. I, pag. 105).... *Erathostène en fut le premier fondateur* (pag. 86)....

Digitized by Google

c'est chez les Grecs, et chez eux seuls, qu'il nous faut chercher l'origine et les monumens d'une science (l'astronomie) *qu'ils ont crée, et que ils seuls ils ont eu les moyens de créer* (Disc. Prelim. p. IX) .... *L'astronomie n'a été veritablement cultivée qu'en Grèce, et presque uniquement par deux hommes, Hypparque et Ptolémée* (p. 325) sarà sempre un manifesto errore, finchè non si provi che dieci anni di stabilito domicilio non sieno sempre bastati per acquistare la cittadinanza; finchè non ci si dimostri che la *Gerusalemme* del *Tasso*, le opere del *Viviani* e del *Lagrangia* spettino ai *Pelasghi*, ai *Cananei*, od ai *Feniej*, dalle cui colonie i suddetti autori trassero l'origine. In fatti i *Greci* del *De Lambre* sono *Pittagora*, *Autolico*, *Aristarco*, *Eratostene*, *Archimede*, *Apollonio*, specialmente *Ipparco* e *Tolomeo*. Si sa da *Aristosseno* (*Diog. Laerz.* nella vita di *Pittag.*) che *Pittagora* nacque in un'isola de' *Tirreni*, e che si recò a *Samo* per compiervi i suoi studj: era dunque *italiano*. *Autolico* nacque 300 anni avanti l'e. v. in *Pithane*, città dell' *Asia minore* nella *Misia*, che, secondo il *La Martiniere etoit aux frontières de l'Eolide, et, peut être, avoit été batie par les Eoliens*, ma la loro colonia fu spedita l'anno 1124 av. l'e. vol., cioè 824 prima che *Autolico* nascesse: *Aristarco* fu di *Samo*, la sua nascita precedè l'era nostra di 280 anni, e qualora sia stato *greco* d'origine, (non già *greco*) il che resta da provarsi, si potrà sempre asserire che non fece onore alla patria, perchè un solo frammento dell'opera sua è stato giudicato meritevole della posterità (*De Lamb.* T. I. p. 75). *Eratostene* ebbe i natali in *Cirene* città della *Libia* l'an. 270 av. l'e v., ed altro non fece che rozzamente misurare un grado del meridiano terrestre, per lo che *Possidonio* ed altri lo aveano preceduto, e la sua misura lodata dal *Freret* nel suo *Saggio sulle misure* (Ses. 3.ª, art. 1.°) riuscì sì male, che *Ipparco* stimò doversi aumentare di $\frac{1}{10}$. In fatti l'arco tra *Siene* ed *Alessandria* in vece di 7.° 12'

Digitized by Google

era di 7.° 7'. 12'', e le due città, supposte nello stesso meridiano, differivano in longitudine di 2.° 50'. 49'',2.

La patria di *Archimede* fu *Siracusa*, fondata da' *Greci* l'anno 736 av. la stessa era, e però 451 anni avanti la nascita sua: *Ipparco* vide la luce in *Nicea* della *Bitinia*, *Apollonio* in *Perge* della *Pamfilia*, *Tolomeo* in *Tolemaide* d'*Egitto*, città che gareggiò con *Memfi* e però antichissima. Niuno dunque fu greco, ed a riserva del quarto e dell'ultimo, niuno fu professore in *Alessandria*. È da notarsi poi che l'ultimo ripete la massima parte della sua celebrità dallo smarrimento e dalla distruzione de' libri anteriori a' suoi, che si dubita se le osservazioni da lui registrate sieno sue, ch' esse sono poco apprezzate, chè viene accusato di grossolani errori e di false opinioni; che si sospetta per sino della sua veracità, e che abbia spacciate come osservazioni i risultamenti de' suoi calcoli. Che più! Lo stesso suo catalogo delle stelle ne contiene 58 di meno in confronto di quello d' *Ipparco*, quantunque e' fosse per 5.° $\frac{1}{2}$ più vicino all' equatore, ed avesse dovuto vedere molte notabili stelle invisibili ad *Ipparco* (*De Lambre* Op cit. vol. 1.° Prefaz. e altrove).

(10) Egli solea dire che gl' *Indiani* si vantavano di tre cose, cioè della loro maniera di calcolare, dell' arte di ammaestrare con l'apologo e del gioco degli scacchi (*Ricer. Asiat.* T. I. pag. 517).

(11) Se trattisi di risolvere il seg *Trovar due quadrati, la cui somma o la differenza formi un dato quadrato*, le respettive equazioni

$$^2+(a-mx)^2=a^2\ ;\ (x-am)^2-x^2=a^2$$

danno $$x=\frac{2am}{m^2+1}\ ,\ x=\frac{a(m^2-1)}{2m}\ ,$$

mentre *Diofanto* procede a tentone col sussidio di qualche particolare ipotesi, che rende il suo metodo prolisso, imbarazzante e privo della dovuta generalita. S' egli fosse stato padrone dell' analisi algebrica, ben diversa dall' arte di sciogliere l'equazioni di 1.° e 2.° grado, avrebbe mai potuto tener sempre la pastoja a' piedi, ed avanzarsi con

Digitized by Google

tenta pena in un sì facil sentiero? Ad effetto di conciliare lo stile da lui tenuto con la notizia che mostra di alcune regole algebriche, basta supporre che recenti fossero e molto scarse le nozioni d'algebra, sino allora da' *Greci* acquistate, sicchè riuscisse cosa malagevole l'applicarle, e le soluzioni ad esse appoggiate comparissero poco soddisfacenti ed equivoche.

(12) Sappiamo da una tradizione, non rigettata nè posta in dubbio dal *De Lambre, che per opera de' Maratti perirono le memorie astronomiche di otto secoli* (T. I. pag. 500). Le ostinatissime guerre nelle quali tra loro infierirono i *Barmani*, i *Peguani* e i *Siamesi*, sono accennate dal Sig. *Pagnozzi* (*Geograf. Moder. Univ.* vol. 3.° p. 157).

„ Dal tempo (così egli) in cui i *Portoghesi* si stabili-
„ rono nel *Siam* fino agli ultimi anni del 18.mo secolo l'isto-
„ ria del paese non offre che guerre ed usurpazioni per
„ parte de' despoti vicini. Nel 1568 il re de' *Barmani*,
„ dopo la conquista del *Bagù* invase il *Siam* . . . . dopo
„ una guerra atroce i *Siamesi* resero omaggio ai *Barmani*,
„ ma nel 1620 scossero il giogo (vol. cit. pag. 169).

(13) „ L'astronomia indiana è totalmente diversa dalla nostra:
„ se vi sono alcune somiglianze derivano da imprestiti che
„ gl' *Indiani* hanno fatti agli *Arabi* non questi a loro,
„ perchè gli *Arabi* son venuti troppo tardi (*De Lambre* Op. cit. vol. 2.° pag. 493).

„ *Ipparco* ha formato *Tolomeo*, questi gli *Arabi*, dagli
„ *Arabi* hanno imparato i *Persiani* e i *Tartari*, ai quali
„ debbonsi le tavole di *Nassir-Eddin* e di *Ulug-Beg*: in
„ tutti questi autori si vede lo stesso sistema con alcune
„ variazioni ne' moti e nelle costanti. Si dirà che le os-
„ servazioni d'*Ipparco* e di *Tolomeo*, paragonate con quelle
„ di *Ulug-Beg*, hanno somministrati agl'*Indiani* i moti,
„ per mezzo de' quali sono risaliti dall'epoca del 1491 a
„ quella del 3102 innanzi all' e. vol.? Ma i moti che in
„ tal guisa si otterrebbero non sono quelli degl' *Indiani*.
„ Essi dunque nulla non hanno preso in prestito dagli
„ stranieri, ed hanno dedotti i loro moti da una serie

Digitized by Google

„ d'osservazioni fatte da loro stessi (*De Lambre* vol. 2.°
„ pag. 406). Per rispetto ai *Caldei* lo stesso astronomo così si esprime: *Nulla dimostra la minima comunicazione de' Caldei con gl' Indiani* (vol. cit. pag. 422). Che il primo de' due sentimenti del *De Lambre* sia conforme al vero, ce ne assicura il dottissimo *Jones*, presidente della Società di *Calcutta*, dicendo che *les brahamanes eurent toujours trop d'orgueil pour emprunter leur savoir des Grecs, des Arabes, des Mogols, ou de toute autre nation profane, qui n'a point étudié le language des Dieux* (*Ricar. Asiat.* vol. 2.°).

(14) Il Sig. *Romagnosi* ha tentate tutte le vie per gettare nell' avvilimento gl' *Indiani* e con essi il celebre *Robertson*. Noi non lo seguiremo nel laberinto in cui si aggira, ma procureremo di raggiungerlo e d' investirlo in alcune delle sue favorite situazioni, con la fiducia di poterlo distogliere alquanto dalle sue metafisiche sottigliezze, che tendono ad ingombrare di spinosi inciampi la storia e la letteratura. Gli argomenti che ci proponiamo di confutare sono dodici.

I. *Erodoto parlando di alcune parti dell' Indie allora conosciute, non ci rappresenta la popolazione culta, ma in vece ci dipinge uomini in certi luoghi pari ai selvaggi dell' America, lo che fa pur anche Ctesia.*

Risp.ª L' autorità de' citati storici nulla vale, perchè alcune parti della vastissima regione *indiana* possono essere state selvaggie, altre coltissime, e perchè *Erodoto* e *Ctesia* non erano a dovere informati. Lo stesso *Strabone*, posteriore di 400 anni, confessò la sua geografica ignoranza intorno alla nazione *indiana*.

„ Qui ci bisogna (così egli nel 3.° lib.) la benignità
„ del lettore, perchè l' *India* è lontanissima e da pochi
„ de' nostri è stata veduta, e quei pochi ne hanno veduta
„ una piccola parte, onde parlano, il più, per udita.
„ E quello anche che hanno veduto scorrendo come sol-
„ dati e per tansito l' hanno conosciuto, d' onde nasce...
„ De' mercanti pochi ne sono arrivati sino al *gange*, sono

Digitized by Google

„ persone idiote e volgari, nè arrecano utilità alcuna per „ lo scrivere e trattare de' luoghi „.

Vorremo noi prestar fede ad *Erodoto* che descrive le formiche *indiane* maggiori delle volpi, occupate a scavar mucchi d'oro per formarsi l'abitazione; che parla degli uomini con un solo occhio . . . ; a Q. *Curzio*, quantunque contemporaneo di *Strabone*, che fa scorrere il *gange* da mezzodì a settentrione; a *Senofonte* che colloca l'*India* fra 'l *mar nero* ed il *caspio*; a *Plinio* che trova il fonte con cui scaldare il vino per tre giorni consecutivi ec. ec.: *quae omnia non exacte traduntur, sed propter ignorantiam et locorum distantiam in majus et miraoula extolluntur*. (*Strabone* lib. 15).

II. *La cultura indiana pare posteriore all'Egizia, perchè i geroglifici fonetici sono anteriori alla scrittura alfabetica che si pretende usata dagl' Indiani*.

Risp.ª Il dire *ci pare posteriore* senza veruna prova è troppo poco: che i geroglifici fonetici sieno anteriori all'alfabeto *indiano* bisognerebbe pur provarlo. Gli *Egiziani* possono aver fatti più solleciti i primi passi nella carriera dell'incivilimento, ed esser poi rimasti superati da' *bramini*, e che ciò sia vero noi l'abbiamo in mille guise dimostrato. Ammettendo la proposizione del Sig. *Romagnosi*, resta da provarsi che l'uso de' geroglifici sia bastato a render colta la nazione *egiziana*.

III. *La comune degl'Indiani sono arrestati nella sfera della fanciullezza educata, il che vien provato colle idee popolari rozze e fanciullesche . . . . Le leggende de' loro libri assomigliano a quelle de' fanciulli*.

Risp.ª Conveniamo che l'istruzione sia concentrata nella casta de' *bramini*: l'ignoranza del popolo niente prova contro l'istruzione di questa. Le leggende spettano ai tempi anteriori al totale incivilimento della casta *braminica*, ovvero sono scritte con uno stile adattato al genio popolare, come le puerili canzone che ad uso del popolo si riproducono anche a' dì nostri dagli accorti stampatori.

Digitized by Google

IV. *I magi mitriaci perseguitati da Dario d' Istaspe si ripararono nell' India e vi portarono la dottrina.*

Risp.ª Il numero de' magi rifuggiti nell' *India* non fu sì grande quanto bisognava e quanto si suppone, giacchè i loro discendenti sono pochi, ed *Erodoto* nel lib. 3.º ci fa sapere *che se* (i seguaci di *Dario*) *non fossero stati ritenuti dal sopraggiungere della notte, non avrebbero lasciato in vita alcun mago*. E quanti de' superstiti non avranno potuto o non avranno gradito di cercare uno scampo nel lontanissimo paese *indiano?*

Al presente i discendenti dagli antichi magi *persiani* rifuggiti nell' *Indie* vivono separati e dispersi come gli ebrei nell' *Europa*, e non si sa che siensi mai segnalati nelle scienze.

V. *Le tre caste superiori si distinguono pel colore bianco . . . tutto porta a credere che formavano una sola stirpe che lentamente si diffuse.*

Risp.ª Tutto, per quanto ci sembra, porta a credere che l'osservazione addotta sia destituita di fondamento. Troppo debole è l'appoggio che ad essa vuolsi dare con la testimonianza di un autore anonimo, che sembra essere, ma non è l'illustre bibliotecario lucchese, Sig. *Lazzaro Papi*, giacchè egli ci attesta il contrario.

VI. *La foggia del vestire degl' idoli indiani indica che i ginnosofisti derivarono dai magi assirj e da' medj.*

Risp.ª Sappiamo dal Sig. *Papi* che gl' idoli nell' *Indie* sono vestiti all' uso *indiano*, conforme a quello ch' è stato da lui osservato anche nelle *indiane* rappresentanze teatrali, alle quali ha sempre con molto piacere assistito.

VII. *Il codice di Menù suppone una civiltà assai inoltrata, e allude ad arti, costituzioni e consuetudini sol proprie di un popolo assai incivilito . . . In esso si ammette il diritto di proprietà e la schiavitù, usi che si oppongono alle costituzioni de' Bramini. Esso è dunque venuto dall' estero, e non è stato mai ricevuto dagl' Indiani.*

Risp.ª Il cit. codice è, per sentimento del Sig. *Papi*, un picciolo e meschino libro, e sarà stato soppresso dopo l'in-

Digitized by Google

troduzione della costituzione *braminica*. Qual bisogno di prendere dall' estero una sì miserabil produzione? perchè non si dice qual sia stata la nazione *molto incivilita* che fece quel tristo regalo agl' *Indiani?*

VIII. *Secondo i Buddisti i sapienti si traggono da qualunque casta: questo fatto fu verificato da Arriano che non passò il gange. Dunque i Bramini formano una setta posteriore ad Arriano . . . . La prima comparsa di Buddha corrisponde all' anno* 550 *av. l' era nostra, quella di Brama è posteriore di* 500 *anni . . . Si può sospettare che la religione di Brama sia stata ricevuta dagl' Indiani l' anno* 824 *di Cristo* (*Romagnosi — Supplementi* pag. 545).

Risp.ª *Arriano* fu male informato, ovvero nelle costituzioni *braminiche* successe dipoi una notabile variazione. I *bramini* erano *celebri* al tempo di *Pittagora* e son nominati da *Arriano*: da essi, per sentimento del Sig. *Papi* nacque la riforma de' *Buddhisti*:

Buddha è il nono *avatara* ossia la nona trasformazione di *Visnù*, dio de' *bramini*. Questi, se fossero posteriori a *Buddha*, avrebbero mai osato spacciare una sì manifesta e contradittoria menzogna? *Buddha significa filosofo e sapiente: comparve circa* 1014 *anni av. l' era cr., ed i Bramini ne seguono le massime e ne venerano la santità. Un altro Buddha nel primo secolo av. l' era suddetta sconvolse la religione de' Bramini, che scatenaronsi contro di lui e de' suoi seguaci, e l' obbligarono a salvarsi con la fuga* (*Jones — Ricer. Asiat.* vol. 2.° pag. 177).

Suivant un auteur Indou moderne c' est une méprise grossière que de croire que les Buddhistes sont plus anciens que les Brahamanes (*Ricer. Asiat.* vol. 1.° p. 401 — *Langlès*).

IX. *Il popolo indiano fu sempre senza lettere e senza istruzione scientifica* (*Romagn.* pag. 632).

Risp.ª Questa proposizione non esclude la scienza de' *bramini*, e questa soltanto costituisce lo scopo della nostra dissertazione.

X. *Il massimo numero de' bramini furono e sono idolatri* (*Romagn.* pag. 521): . . . *non si ravvisa concordanza veruna fra i bramini sul monoteismo* (pag. 524).

Digitized by Google

Risp.ª *Che gl' Indiani riconoscano un solo ente supremo è cosa fuori di dubbio* (*Papi* — Lett.ª 3.ª).

Les bramines n'admettent que un seul dieu (*De Guignes* — *Hist. de l'Acad. des Inscript.* vol. 40 pag. 207).

'Tis plain by this book (il *Vedam*) *that the Bthamins acknowledge one sole et supreme god* (Cav. *Ramsay* — *Ciroped.* sul fine).

I bramini del Malabar ammettono un dio Parabramava, cui dicono Suadassata (esistente da se), *annadi* (senza principio o fine), *asciariri* (incorporeo), *ananda* (infinito), *apariscedi* (invisibile), *sarvacherutuam* (inesausto fonte d' ogni bene), *sarvakarenam* (prima causa di tutto), *sciatava* (giudice supremo), *srustava* (creatore di tutto), *adciaja* (che non ha eguale), *parama* (somma verità), *Karunna Nidi* (infinito mare di pietà) . . . . Aggiungasi che i *bramini nulla credono della popolare mitologia* (*Manfredi* opusc. cit. pag. 57 e seg.)

A queste autorevolissime testimonianze se ne possono aggiungere molte altre, e specialmente quella di *Abramo Roger* —*Of the Religion of the Brhamins*—*book* 2.° par. 1.ª chap. 1.°.

XI. *Non si reca in mezzo niuna opera, niuno scritto, niun monumento che dimostri la pretesa abilità aritmetica e geometrica degl' Indiani antichi.* (*Romagnosi* pag. 581).

Risp.ª Se molte delle *indiane* produzioni son perite o nascoste, resta l'antica gloria che chiamò *Pittagora* e *Zoroastro*, la maravigliosa lingua *samskritta*, il gioco degli scacchi, il sistema della nostra aritmetica e la stupenda magnificenza delle pagode; restano due trattati di geografia in *samskritto*, uno del 10.°, l'altro del 5.° secolo; restano i *Siddhanta* che non sono pochi, giacchè il solo *Bentley* acquistò il *Broma*, il *Soma*, il *Vichnou*, il *Vasishta*, il *Groho*, il *Bhasvoti*, calcolato pel meridiano di *Siam* l'anno 1099, e dall' Accademia di *Calcutta* si sa che le opere di astronomia in samskritto sono *eccessivamente numerose*, giacchè un solo catalogo ne specifica 79 (*Ricer. Asiat.* vol. 1.° pag. 377); restano tre opere di *Baschara-Acarya*

Digitized by Google

che ne cita tre altre; restano le preziose tavole astronomiche, due poemi epici, il gran dizionario *Amarasinha* anteriore di molti secoli all'era crist. (*Manfredi* opusc. cit.), con altri 70; i voluminosi codici e il digesto, ec. ec.

A tutto ciò si aggiunga che una gran parte de' fragilissimi libri *indiani*, in tante rivoluzioni politiche e religiose debb' esser perita, e che $\frac{2}{3}$ dell' *Indie* non sono stati sin qui ricercati dagli *europei*.

XII. *La mancanza di una lingua dominante e comune, e i tratti di somiglianza fra la lingua samskritta e le più illustri, specialmente europee, contraddicono all' antichissima ed originaria civiltà dell' India.*

Risp.ª Si aspettano i documenti che assicurino le precedenti proposizioni.

Che alcune voci del *samsokritto* sieno state appropriate a varie lingue, non basta per costituire i supposti tratti di somiglianza, e noi abbiamo altrove spiegato come questa partecipazione di vocaboli possa essere succeduta (§. 2). La lingua dominante è stata la *samskritta*, ma per le ragioni accennate ha dovuto soggiacere a gravissime alterazioni. Qual' opera umana si conserva inalterata nel giro di 38 secoli?

Se il *samskritto* non era proprio dell' *India*, perchè i soli *brumini* lo conservano ne' loro libri scientifici e religiosi? perchè non si è conservato ne' libri *chinesi tartari*, *arabi* o *persiani?* Riveggasi la nota (2), e si avverta che la prima linea spetta allo stesso presid.te *Jones*.

Abbiamo scritto con filosofica libertà, perchè le nostre riflessioni sono dirette ad un sommo Letterato, di cui non sappiamo se più debbasi ammirare la dottrina, o più rispettarne la rettitudine. La forza delle nostre ragioni, quando sieno tutte o per la massima parte invincibili, come fermamente opiniamo, non potrà mai diminuire l'alto suo credito letterario, nè potrà far sì ch' egli s' induca ad insistere contro la verità dimostrata.

Digitized by Google

SULL' EPOCA

DI DESIDERIO E DI ADELCHI

MEMORIA

DELL' ACCADEMICO ORDINARIO

SIG. AB. DOMENICO BARSOCCHINI

RECITATA NELL' ADUNANZA

DELLA R. ACCADEMIA LUCCHESE

il dì primo Aprile 1830.

Digitized by Google

Digitized by Google

Forse di non lieve fastidio sarà per voi, o Signori, l'udire in questa sera il mio ragionare, siccome quello che sopra oggetti versa nojosi di per se stessi, e sopra la ricerca di fatti e di verità care è vero ai dotti di un'età già passata; ma ver cui generalmente niun interessamento prende la presente. Così è, o illustri Accademici; ogni secolo ha i suoi genii. Un giorno la storia, la critica occupava l'ingegno dei più dotti, e lavori e fatiche senza fine si davano per determinare un'epoca, per raddrizzare un punto cronologico, per illustrare la semplice data di un atto. Quel genio passò: e per la diversa situazione, in che trovossi la Società, per i progressi che in alcuni rami di scienze fè lo spirito umano, per delle nuove cognizioni che l'uom credè di avere acquistato, anche il genio e le inclinazioni dei dotti variarono. Nè io vorrei adesso esser un fisicoso ed un fantastico riprendendo o censurando le diverse voglie e propensioni

Digitized by Google

degli uomini: ognuno seguiti il genio che lo anima. Spero peraltro che, gentili quali voi siete, saprete compatirmi, se ogni giorno svolgendo vecchie carte e vecchi monumenti il mio genio sia qualche volta trasportato a trattare di quelle antiche ed abbandonate età, e vorrete permettermi che prenda a soggetto di questo ragionamento alcune epoche che incerte e confuse rimasero nella storia dal secolo settimo al decimo. Per esservi però il meno che mi sia possibile molesto, mi occuperò per questa volta a determinare soltanto l'epoca dell'inalzamento al trono dei Langobardi di Desiderio, e successivamente del di lui figlio Adelchi, la disgraziata fine del quale ha formato ai nostri giorni il soggetto di un tragico componimento, che insieme ad altri risvegliarono delle letterarie contese, e sulle quali meglio che la presente ne giudicheranno le successive generazioni.

Questo punto cronologico intanto insieme ad altri di cui parlerò di poi, è rimasto finquì incerto; che anzi ha imbarazzato assai i più grandi storici e cronologisti per la mancanza di documenti coevi ed autentici, e per la discordanza le molte volte di quei pochi che aveano per mano; nè mai poterono almeno con maturità e con riflessione esaminare una serie di atti originali realmente scritti durante il regno dei nominati sovrani da diversi e molti notari, ed uniformi tutti nell'assegnare le stesse note cronologiche, da poter così avere una prova la più sicura, o almeno la meno dubbia per determinare quell'epoche della storia. Ora avendo potuto io esaminare finquì circa 70

Digitized by Google

Documenti segnati tutti degli anni di Desiderio e di Adelchi e tutti originali od almeno autentici, crederei di non battere affatto l'aria, se tentassi di giungere a quel punto, a cui disperò o trovossi confuso lo stesso Muratori (1); quantunque contro Anast. Bibliotecario il Baronio Pagi e Sigonio con forti ragioni congetturasse che non all'anno 756, come pretendevano quegli scrittori, ma bensì al principio del susseguente anno 757 dovesse riportarsi l'epoca dell'inalzamento di Desiderio al trono Langobardico (2). Ma trovossi poi veramente confuso il dotto critico ed annalista a determinare l'epoca di Adelchi, e la confusione più particolarmente nacque in lui dall'esame delle carte Lucchesi, nella data delle quali ora ritrovava una differenza di regno fra padre e figlio di due, ed ora di tre anni: laonde si protesta di lasciare ad altri, dic'egli, che unendo altre notizie ne deduca il principio dell'epoche di quei due regnanti (3).

Senza l'estese cognizioni di quel sommo critico, e privo dei talenti e di quei grandi presidii, con cui giunse Muratori a far l'onore del secolo in cui visse, colla semplice scorta delle carte di questo Archivio Arcivescovale, credo di aver determinata l'epoca in cui Desiderio fu assunto al trono dei Langobardi, e quella in cui il padre associò al regno il figlio Adelchi, dal che poi facile diverrà la spiegazione ed

(1) Murat. Annali Tom. 4, pag. 273 e 278, Ediz. di Lucca.
(2) Ibid.
(3) Ibid. pag. 278.

Digitized by Google

il perchè si conti una differenza fra padre e figlio ora di due ed ora di tre anni.

Per giungere frattanto alla dimostrazione di ciò che proposi, principio coll'osservare che nel Gennaro, e nemmeno nel Febbrajo del 757, Desiderio era peranche re dei Langobardi. Che infatti non lo fosse nel Gennaro credo poterlo dedurre da sei carte del nominato Archivio tutte segnate di quel mese. La prima (1) distinta colla indizione dodicesima, ed anno secondo di Desiderio, ed in conseguenza del 759. Le due susseguenti (2) segnano l'anno quarto dello stesso re, e l'indizione quattordicesima, cioè l'anno 761. La quarta (3) accenna l'anno settimo di quel re e e l'indizione seconda, il che porta all'anno 764. Finalmente la quinta e la sesta (4) accennano l'anno quindicesimo del regno suddetto, e l'indizione decima, e quindi il 772. Ora se nel Gennaro del 759, correva tuttavia l'anno secondo di Desiderio, nel Gennaro del 761 l'anno quarto, il settimo nel Gennaro del 764, e infine il quindicesimo sempre nel Gennaro del 772, parmi evidente che nel Gennaro dell'anno 757, Desiderio non fosse peranco re. Poichè in tal caso col venir del Gennaro del 758, già avrebbe avuto termine il suo primo anno del regno, ed avrebbe dovuto aver cominciamento il secondo, nel 759 il

(1) + G. 64.
(2) + D. 35 ✱ A. 1.
(3) ✱ B. 67.
(4) ✱ B. 63. ✱ B. 6.

Digitized by Google

terzo, nel 760 il quarto, nel 761 il quinto, e così del resto: ma quelle carte nel Gennaro del 759 segnano l'anno secondo e non il terzo, nel 761 il quarto e non il quinto. Dunque nel Gennaro del 757 Desiderio non era re.

Per ugual modo io penso che nemmeno nel Febbraro del 757 fosse peranche dichiarato re dai Langobardi. Imperciocchè ritrovo in questo mese quattro atti segnati sotto il regno del tante volte nominato re. Il primo (1) del suo anno quarto distinto colla indizione quattordicesima, e perciò del 761. Il secondo (2) coll'anno sesto e sotto la prima Indizione, e quindi del 763. Il terzo ✻ G. 91. segnato l'anno undecimo indizione sesta, il che indica il 768 (3).

---

(1) + C. 58.

(2) ✻ A 40.

(3) Il Sig. Abb. Domenico Bertini ha pubblicato questa carta interessantissima nei suoi Documenti del Tom. 4.° sotto il N.° 63, ma ha commesso un errore portando questo Atto all'anno 766, quando realmente appartiene al 768. Ciò credo essere a lui avvenuto per aver omesso o nel leggere la carta originale, o nel trascriverla la sillaba *un* avanti il *decimo*, e così invece di scrivere = anno regni eorum undecimo et nuno = ha scritto = anno regni eorum decimo, et nuno = Vedendo poi che l'anno decimo di Desiderio non combinava coll'Indizione sesta, che chiaramente si legge in quella carta, ha creduto aver commesso uno sbaglio il Notaro, ed ha avvertito doversi leggere Indizione quarta, la quale combinerebbe benissimo col Febbraro del 766; ma non combina poi, nè può combinare coll'anno decimo di Desiderio, nè coll'anno nono di Adelchi.

Digitized by Google

Finalmente il quarto + B. 75. segnato l'anno sedici di Desiderio e Indizione decima indica l'anno 773. Quindi è che se nel Febbraro del 761 correva tuttavia l'anno quarto di Desiderio, nel Febbraro del 763 l'anno sesto, l'undecimo nel Febbraro ugualmente del 768, ed il sedicesimo nel Febbraro sempre del 773, non parmi per le ragioni sopra accennate che possa esservi dubbio non essere stato peranco inalzato al trono Desiderio nel Febbraro dell'anno 757, o almeno fino al giorno 19 di detto mese. Poichè la carta sopra notata ✻ G. 91. porta le seguenti note cronologiche = In Dei nomine. Regnante Dno Desiderio et Adelchis regibus, anno regni eorum undecimo et nuno, undecim dies Kal. Martias, Inditione sexta feliciter = e perciò denotante il 19 Febbraro.

Per contrario ho potuto persuadermi, e facilmente ognuno ne andrà convinto che nel successivo Aprile di quello stesso anno, e precisamente sotto il giorno tre di quel mese Desiderio era sicurissimamente re. Ciò lo mostra ad evidenza la carta + I. 61. segnata del 3 Aprile anno quattordicesimo di Desiderio indizione ottava, e perciò dell'anno 770. Retrocedendo pertanto dal tre di Aprile del 770, al tre di Aprile del 769, e da questo di anno in anno fino ai tre di Aprile dell'anno 757, ritroverassi che a quel giorno Desiderio era re, e correva già l'anno primo del suo regno.

Sebbene non il tre di Aprile del 757, trovo essere già stato riconosciuto per re Desiderio; ma nel Marzo altresì, e senza dubbio nel giorno almeno 17

Digitized by Google

di quel mese già correva l'anno primo di Desiderio. Poichè fra le diverse carte da me vedute due me ne sono venute alle mani, la prima del giorno avanti le Calende di Aprile segnata dell'anno terzo di Desiderio e Indizione dodicesima (1), cui corrisponde l'anno 759, del 17 di Marzo l'altra (2), la quale è notata coll'anno quindicesimo del re suddetto e Indizione nona, ed indicante perciò l'anno 771. Ora se nel 31 Marzo del 759 correva già l'anno terzo di Desiderio, e se puranco nel giorno 17 del mese stesso nell'anno 771 correva il quindicesimo ciò vuol dire, facendo bene i calcoli, che nel 757 nel 31 di Marzo, ed anche nel giorno 17 di detto mese aveva precedentemente avuto principio il regno di quel re. Un tal fatto viene altresì comprovato dal Sigonio (3) senza accorgersene col citare due privilegi conceduti da Desiderio all'insigne monastero di S. Salvatore e S. Giulia di Brescia da lui fondato e dotato a favore della sua figlia Ansilberga, li quali sono datati del mese di Marzo e di Aprile, anno quinto di Desiderio e secondo di Adelchi, Indizione 14, corrispondenti in conseguenza al 761. Anche per questi Documenti pertanto se nell'Aprile e nel Marzo del 761 era finito l'anno quarto di Desiderio ed era principiato e correva il quinto, è chiaro che nel Marzo del 757 dovesse aver avuto cominciamento il primo.

---

(1) ✱ F. 99.
(2) ✱ F. 90.
(3) De regno Ital. Lib. 3. an. 761.

Digitized by Google

Di qui è che debba credersi avvenuta la elezione di Desiderio al trono Langobardico al più presto dopo il giorno 19 Febbraro del tante volte nominato anno 757, ed al più tardi avanti il giorno 17 del Marzo di quell'anno; o almeno ciò dee ritenersi finchè non ritrovisi una carta segnata in quel framezzo che ne ristringa l'epoca entro limiti più corti, il che forse mi potrebbe esser dato nel vedere le restanti carte dell'Archivio suddetto segnate sotto il regno di Desiderio, che credo io poter giungere fino al numero di cento. Se peraltro lasciate da parte le carte Lucchesi, volessi prevalermi di Documenti stranieri, potrei citare una Cartapecora dell'Arch. Arcivescovale Pisano da me veduta, e segnata l'anno settimo di Desiderio nel giorno delle Calende di Marzo, Indizione prima, e per conseguenza del 763. Venendosi da questa a conoscere che nelle Calende di Marzo del 757 Desiderio era re, nè viene che la di lui elezione o coronazione succedesse fra il 19 Febbraro di quell'anno ed il primo del Marzo successivo. In qualunque modo però sia che l'elezione di Desiderio avvenisse qualche giorni più presto, o più tardi, il finquì detto parmi che basti a mostrare l'errore del Baronio Pagi e Sigonio ed in principio anche dello stesso Muratori (1), che anticipavano all'anno 756 il di lui inalzamento, come mostra ugualmente aver colto poi nel segno l'Annalista Italiano opinando che ai prin-

(1) Murat. Antiq. Medii Aevi T. 13, pag. 415. Diss. 66.

Digitized by Google

cipi del 757 si dovesse trasportare la incoronazione di quel re.

Determinato l'anno, il mese, e prossimamente il giorno ancora dell'inalzamento di Desiderio, che può collocarsi per le cose già dette fra il 19 Febbraro ed il primo Marzo dell'anno 757 o al più tardi il 17 di quel mese, passo a determinare l'epoca in cui esso associò al trono il figlio Adelchi, che dal Sigonio credesi esser avvenuta due anni dopo, condotto in errore come altri storici e lo stesso Annalista italiano dalle molte, anzi dalla parte maggiore delle carte, che indicano una differenza di regno fra padre e figlio di due anni (1). Seguendo pertanto lo stesso metodo, di cui superiormente mi prevalsi, dimostrerò che Adelchi durante l'anno secondo del regno di Desiderio suo padre non fu re. Dimostrerò in secondo luogo che nemmeno lo fu nel Marzo, Aprile, Maggio, Giugno, Luglio ed in gran parte dell'Agosto del 759, vale a dire due anni e circa sei mesi, dacchè suo padre era re. Che difatti durante l'anno secondo del regno di Desiderio, Adelchi non fosse peranco re me lo mostrano due carte, la prima del mese di Gennaro anno secondo di Desiderio, Indizione dodicesima, e perciò del 759 (2), nè in quella si fa parola di Adelchi. Ma nemmeno si parla di Adelchi nell'altra notata coll'anno terzo di Desiderio, Indizione 12 (3),

(1) Sigon. de regno Ital. Lib. 3.° Murat. Annali.
(2) ✠ G. 64.
(3) ✱ B. 38.

Digitized by Google

e che in conseguenza dee essere scritta dopo le Calende di Marzo dello stesso anno 759, o almeno dopo il 19 Febbraro. Poichè portando in fronte l'anno terzo di Desiderio, vuol dire che fu scritta dopo esser finito il suo anno secondo, il quale come vedemmo ebbe termine sul declinare del Febbraro del 759. Da questi due documenti pertanto e specialmente dal secondo ne risulta, che già era finito l'anno secondo di Desiderio ed era principiato il terzo senza che Adelchi fosse re, giacchè se tale fosse stato, l'atto sarebbe notato anche col suo nome.

Molti poi sono gli atti che dimostrano non essere stato peranche re Adelchi nei successivi mesi di Aprile, Maggio, Giugno, Luglio ed Agosto; ma per esser breve non ne citerò che soli cinque, il primo del 17 Aprile Indizione prima anno settimo di Desiderio, e quarto di Adelchi (1) indicante quindi l'anno 763. Ora se il 17 di Aprile del 759 Adelchi fosse già stato re, è evidente che il 17 di Aprile del 760 doveva aver finito l'anno primo del suo regno e contare il secondo, e nel 17 Aprile del 761 contare il terzo, nel 762 il quarto, e nell'Aprile del 763 il quinto; ma dalla carta adesso citata vedesi correre tuttavia nel 17 Aprile del 763 il suo quarto anno di regno, dunque nel 17 Aprile del 759 non era Adelchi peranche dichiarato re. Il secondo atto è notato dei 15 Maggio, Indizione 14, anno di Desiderio e di Adelchi

(1) + S. 57.

Digitized by Google

quinto e secondo (1) indicante l'anno 761. La terza carta è segnata del 26 di Giugno e Indizione quarta anno di Desiderio e di Adelchi decimo e settimo denotante l'anno 766 (2). La quarta scritta il primo Luglio (3), la quinta il giorno otto di Agosto (4) ed amendue colle stesse note cronologiche della terza, ed in conseguenza dello stesso anno 766. Se il quindici Maggio pertanto del 761 correva tuttavia l'anno secondo di Adelchi, e nel 26 di Giugno nel primo Luglio ed otto Agosto del 768 correva ancora l'anno settimo di Adelchi, non può dubitarsi che fosse peranco inalzato al trono nei ridetti giorni e mesi dell'anno 759.

Varie carte per contrario ci mostrano Adelchi già re nell'Ottobre e Settembre del 759. Per non deviare dal sistema abbracciato della brevità, due sole ne recherò, l'una segnata del mese di Ottobre dello stesso anno colle note cronologiche anno terzo di Desiderio e primo di Adelchi Indizione 12 (5). La seconda segnata in Settembre e notata cogli anni di Desiderio e di Adelchi undecimo e nono Indizione sesta (6). Da queste due sole carte si vede chiaramente che tanto nell'Ottobre quanto nel Settembre

(1) ✻ O. 3.
(2) ✻ L. 93.
(3) + K. 48.
(4) AD. 31.
(5) + N. 79.
(6) ✻ E. 30.

Digitized by Google

del 759. Adelchi era già stato dal padre associato al trono. Sebbene io credo che non solo nel Settembre Adelchi fosse già re, ma giudico che lo fosse ancora sul finire di Agosto. Ciò me la mostrano due carte anzi tre di questo Archivio, la prima segnata colle seguenti note cronologiche = Regnante Dno. nostro Desiderio et Adelchis filio ejus regibus anno regni eorum quintodecimo, et tertiodecimo, quarto Kal. Septembrio, Inditione nona = porta necessariamente all' anno 771. La seconda poi e la terza sotto il regno dei re suddetti = duodecimo e decimo septimo Kal. Septembris per Indit. sextam (1) = indica l'anno 768: ma se nel 28 Agosto del 771 correva già l'anno tredicesimo di Adelchi e nel 26 di detto mese dell' anno 768 correva il decimo, ciò manifesta che nel 28 ed anche nel 26 di Agosto del 759 egli era re.

Per altro anche dei 20 di quel mese poteva esser già re Adelchi, se fosse sicura la data di una carta citata da Muratori del monastero di S. Ambrogio di Milano colle seguenti note cronologiche: = Desiderio et Adelchis regibus anno nono et septimo sub die tertiadecima Kal. Septembris, Inditione tertia = poichè in questo caso la coronazione di Adelchi sarebbe avvenuta per le cose già dette fra il giorno otto e venti di Agosto. Imperciocchè se agli otto del mese anzidetto non era perauche re, e lo era poi il giorno venti, è manifesto che dovesse esser dichiarato e co-

(1) ✻ B. 32. e ✻ I. 80.

Digitized by Google

ronato re in quel frattempo. Sieno però esatte o no le note cronologiche di questa ultima carta, è certo che sul declinare di Agosto del 759 la coronazione di Adelchi era seguita, come è indubitato che non fosse avvenuta nel principio di quel mese e dei precedenti di quell'anno.

Con questa epoca poi coincidono perfettamente tutte le nostre carte segnate nei diversi mesi ed anni di Desiderio e di Adelchi, il citare le quali, cosa per me imbarazzante a voi gravosa riuscirebbe; ma che un giorno potrete verificare, allorchè terminatane la collezione possano per la prima volta veder tutte la pubblica luce. Con questa altresì combinano varie altre carte di diversi Archivi d'Italia che ho vedute, fra le quali una del predetto Archivio di Milano segnata il 25 di Luglio anno 15 di Desiderio e 12 di Adelchi e Indizione nona, ed altra dei monaci Cassinesi di S. Pietro di Reggio segnata sotto il primo Luglio anno 16 di Desiderio, 13 di Adelchi Indizione decima, e finalmente altra dell'Archivio dell'Arcivescovato Pisano del mese di Luglio anno di Desiderio e di Adelchi 13 e 10, Indizione settima.

Intanto da ciò ne risulta che essendo stato inalzato al trono dei Langobardi, Desiderio nel Marzo del 757 e sicuramente avanti il giorno 17 di quel mese ed anno, e Adelchi poi dopo la metà di Agosto del 759 vi debba correre fra il regno dell'uno e dell'altro due interi anni e circa cinque mesi, e precisamente o tutto o una gran parte del mese di Marzo e di Agosto, e tutti l'interi mesi di Aprile, Maggio, Giu-

Digitized by Google

gno e Luglio. Da ciò poi doveva necessariamente avvenire, che i notari (cosa che aveva confuso il Muratori) nel segnare gli atti pubblici, nei quali, come sapete, si notavano gli anni del principe, a seconda dei diversi mesi erano costretti a porre una differenza fra padre e figlio ora di due, ora di tre anni. Infatti nell' anno per es. 760, se un notaro nel Gennaro avesse dovuto segnare un atto, bisognava che lo notasse coll' anno terzo di Desiderio, perchè il suo anno quarto, come si è veduto, non principiava che dopo il 19 Febbraro il più presto, o il 17 Marzo più tardi di quell' anno; al contrario doveva necessariamente notare l'anno primo di Adelchi, giacchè essendo stato inalzato al trono nell' Agosto precedente non principiava il suo anno secondo che col venire di Agosto. Se poi lo stesso notaro avesse dovuto segnare un atto nel Maggio di quell'anno gli conveniva segnarlo non coll'anno terzo di Desiderio, ma col quarto; perchè il terzo aveva avuto termine col primo di Marzo, o almeno col giorno 17 di quel mese, ed era sotto quel tempo principiato il quarto: e per contrario doveva segnare sempre il primo di Adelchi, perchè non aveva termine il primo anno del suo regno se non se col venire del 28 o 20 Agosto, in cui aveva principio il secondo. Di qui è che gli atti tutti di Desiderio e di Adelchi scritti nel Marzo, Aprile, Maggio, Giugno, Luglio e parte di Agosto, debbano dare una differenza di regno fra padre e figlio di tre anni; nel mentre che quelli segnati in Settembre, Ottobre, Novembre, Decembre, Gennaro, Febbrajo una

Digitized by Google

differenza di soli due. Infatti riscontrate gli atti tutti dei nostri Archivi, e li troverete tutti uniformemente procedere con questa regola. Colla scorta adunque delle nostre carte noi conosciamo il mese dell'assunzione al trono di Desiderio, prossimamente anche il giorno, in cui il padre associò al trono il figlio Adelchi, e togliamo la confusione che nasceva nella mente dello stesso Muratori, riscontrando nel regno dell'uno e dell'altro una differenza ora di due, ora di tre anni. Per tal modo sono esclusivamente le nostre carte che portano la luce sopra un tratto di storia di quei secoli tenebrosi.

Nè potrebbe dirsi non meritar poi tanta fede gli atti di questi Archivi, e tale da doverli anteporre a tanti altri monumenti, croniche e storie che conta l'Italia; e molto meno io penso che plausibil fosse ad infermare le cose già stabilite, il sospettare che in Toscana fosse più tardi riconosciuta la elezione di Desiderio, e più tardi altresì l'associazione di Adelchi. Poiche io credo anzi che le nostre carte e documenti meritassero la preferenza sopra qualunque storia e cronaca di quell'età, se pur se ne trovano; ma certamente poi sopra molte storie, cronache, monumenti dei tempi posteriori: dirò ancor di più, che debbono esser preferite a qualche carta e monumento che possa trovarsi sparso qua e là per i diversi Archivi d'Italia coevo ed autentico. Poichè quantunque tal io non mi sia da non riconoscere altra guida che l'autorità; pure in questo caso non è che l'autorità che possa decidere la questione, e non sono che le persone al-

Digitized by Google

lora viventi le quali per mezzo di scritti originali ed autentici, ci possano attestare come allora le cose passassero. Ora chi avrà un maggior numero di tai persone che ci parlano tuttavia alle orecchie per mezzo dei loro scritti originarj, tantopiù sarà esso per la di loro autorità sicuro degli avvenimenti di quella età. Noi pertanto abbiamo ottanta e più documenti, e forse giungeranno a cento, tutti originari meno alcuni pochi autentici peraltro, anch'essi, e tutti del tempo di Desiderio e di Adelchi, tutti uniformi fra loro, scritti da circa 50 diversi notari: che sarà in faccia all'autorità di questi un qualche monumento, od una qualche carta raccolta qua e là, della cui originalità ed autenticità conviene dubitare ad ogni momento? e quando pure non vi fosse un tal dubbio, sto a vedere, che con una nuova regola di critica si volesse ora accordare una maggiore autorità a due o tre testimoni, anzichè a 40 o 50 che tutti uniformemente asseriscono il contrario, solo perchè quelli scrissero piuttosto a Napoli o in Lombardia che a Lucca? Aggiungerò di più che qualche carta che per accidentalità trovasi sparsa in qualcuno degli Archivi italiani realmente originale poco più poco meno va d'accordo con noi, come già notai. Nè credo poi ragionevole il sospetto che in Toscana ed in Lucca fosse più tardi riconosciuta l'autorità di Desiderio, ed il regno di Adelchi; giacchè oltre non essere stato giammai finquì che io mi sappia mosso un simil dubbio, nè trovarsi monumento che ne promuova il sospetto; vi è anzi tutta la ragione di credere che la

Digitized by Google

Toscana particolarmente fosse la prima a riconoscere il regno e l'autorità di Desiderio, siccome quella che potea gloriarsi di averlo avuto per duca quando fu assunto al trono, se vera sia l'opinione di alcuni storici; e Lucca forse, come qualcun altro lo asserisce (1), lo aveva veduto nascere. È quindi naturale il credere che la Toscana e Lucca a preferenza delle altre province e città italiane fossero le prime a riconoscere l'autorità di quel re, e successivamente del suo figlio Adelchi.

Dissi non trovarsi monumento che promuova il sospetto che la Toscana non riconoscesse o non volesse sulle prime riconoscere Desiderio per re, ma forse non dissi il vero. Poichè non sembra esservi dubbio che dopo la morte di Astolfo il già re Ratchis allora monaco, forse pentito della nuova professione, o piuttosto spinto dallo spirito di quella passione, che assai difficilmente si svelle dal cuor umano, l'ambizione degli onori e del regno, abbandonato il suo monastero tentasse di occupar nuovamente il trono Langobardico (2). La Toscana forse come a lui la più vicina, od una delle più vicine province fu quella ove rivolse i suoi sforzi, ed ove forse per qualche momento gli riuscì in alcuna città di essere riconosciuto per re. Infatti l'Archivio dell'Arcivescovato pisano conserva un atto che ha tutta l'apparenza di essere segnato sotto questo nuovo e strano regno del re monaco: poichè porta in fronte le note seguenti:

(1) Nicol. Tucci: Elogia illustrium virorum Lucensium.

(2) Anast. Bibliot. de vit. Rom. Pontif.

Digitized by Google

= In nomine Domini. Guvernante Dn. Ratchis famulo Xti Jesu Principem gentia Langubardorum, anno primo, mense Februario, Inditione Decima. =

Tuttavolta io non credo che i tentativi di Ratchis alterassero di nulla o almen di poco il sistema del regno Langobardico, e che il tutto si riducesse ad un fuoco fatuo che appena comparso svanisce. La cosa infatti non potè essere che momentanea, e potè durar tanto tempo quanto se ne richiedeva, perchè il Pontefice avvisato dell'evasione di Ratchis dal suo monastero di Montecasino, e delle novità che tentava potesse richiamarlo al suo dovere, ed ammonirlo dello scandalo che dava. Poichè se nel Febbraro era in Pisa Ratchis riconosciuto per Signore dei Langobardi, e sul finire dello stesso mese o sul principio del Marzo era già stato Desiderio in Lucca, in Toscana ed in Pisa stessa riconosciuto per re, ciò mostra bene che Ratchis nel cui cuore allignava un fondo di probità e di religione, cedette nel momento agli avvertimenti del Pontefice Stefano II. e rientrò nel suo convento. Nè per questo momentaneo movimento avvenne che più tardi fosse riconosciuta in Lucca l'autorità di Desiderio; giacchè da due carte, l'una segnata in Decembre, e l'altra in Gennaro, e questa seconda sottoscritta dallo stesso Desiderio ed appartenenti al monastero altre volte citato di S. Salvatore di Brescia (1), costa che il mede-

(1) Murat. antiq. Medi Evi T. 4, pag. 399, e ibid. T. 13, pag. 414. Ediz. Aret.

Digitized by Google

simo non solo in Lucca ed in Toscana, ma in niuna parte d'Italia era riconosciuto per re nel Decembre del 756, e nel Gennaro del 757, e quel ch'è più nemmeno esso si dava questo titolo. La carta difatto in secondo luogo citata, è una donazione che fa Desiderio al monastero sopranominato, ove la sua figlia Ansilberga era abbadessa, nel Gennaro dell'anno secondo del suo regno correndo l'Indizione 12, indicante perciò l'anno 759, e non il 758 come erroneamente aveva giudicato il Muratori (1), seguendo l'opinione del Sigonio e del Pagi. Se nel Gennaro pertanto del 759, secondo la confessione dello stesso Desiderio correva tuttavia l'anno secondo del suo regno, è evidente che nel Gennaro del 757 egli non era peranche re.

Un altro Documento sebbene non coevo, di poco però lontano dai tempi di Desiderio, perchè segnato dell'anno 883, vale a dire poco più di 100 anni dopo il di lui regno, ci mostra ugualmente che nè in Toscana, nè altrove era riconosciuto per re Desiderio avanti il marzo del 757. È questo Documento una piccola Cronaca dei re Langobardi ed Augusti Carolini scritta da un monaco del monastero Bresciano *ad Leones* riportata dal Muratori nelle sue Antichità Italiane Tom: XI, pag. 613, Ediz. Aret., il contenuto della quale, o di alcune cose di essa sembra però che passassero inosservate al dotto Annalista; essendo stato il primo, che io mi sappia, il P. Gio. Dom. Mansi (2)

(1) Ibid. Tom. 13, pag. 415.

(2) Nelle note al Baron. all'an. 756.

Digitized by Google

a fare avvertenza a questa Cronaca per determinare l'epoca di Desiderio. In essa intanto si racconta che nell'anno 749 dell'Incarnazione, e 180.mo dopo l'ingresso dei Langobardi in Italia nel mese di Luglio Indizione II. fu coronato re Aistolfo. Che poco dopo essendo morto il suddetto Aistolfo governò *Palacium Ticinense Ratchis famulu Xti.* di lui fratello una volta re dal Decembre al Marzo: ma che poi nel Marzo susseguente dell'anno 757 correndo la X. Indizione fu assunto al trono Desiderio gloriosissimo re.

Da tutti questi documenti, e dalla bocca dello stesso Desiderio resta quindi provato che l'inalzamento al trono di Desiderio, anche nel restante delle città e province italiane, non risale ad un'epoca anteriore a quella designata dalle carte Lucchesi, le quali combinando perfettamente con quelle poche carte che trovansi sparse per i diversi Archivi d'Italia, possono servire di una norma sicura per determinare, come facemmo, quell'epoche della storia.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

DELLE LINEARI E ITINERARIE MISURE

ANTICHE E MODERNE

TAVOLA GENERALE

PRESENTATA

ALLA R. ACCADEMIA LUCCHESE

il dì 26 *di Maggio* 1830.

DALL' ACCADEMICO ORDINARIO

P. M. BERTINI

PROFESSORE DI MATEMATICA APPLICATA E DI AGRARIA

NEL R. LICEO

Digitized by Google

Digitized by Google

PREFAZIONE

La tavola delle misure che offeriamo al pubblico è, per quanto sappiamo, un lavoro molto più esteso di quanti ne sono stati sin qui pubblicati; e ci giova sperare che l'esattezza, colla quale è stato eseguito e valutato, lo faccia riconoscere pur anche pel più utile e pel più adattato ai moltiplici usi del geometra, dell'archeologo, dello storico, del geografo, dell' architetto, del fisico, e di ogni altra persona, che debba indagare il valore o il rapporto delle misure lineari o itinerarie usate da' diversi popoli. A fine pertanto di soddisfare adequatamente allo scopo, che ci eravamo prefissi, abbiamo voluto inserire nella tavola non solo i valori delle misure, che attualmente servono ne' principali luoghi del mondo conosciuto e di quelle più famose dell' antichità sacra e profana; ma vi abbiamo unito ancora alcune altre misure, che quantunque sieno state in uso ne' varii paesi in tempi a noi più vicini, sono poi rimaste abolite o per legge o per consuetudine. Le misure dell'antichità sono contraddistinte con due asterischi * *, quelle che non sono più in uso con uno *.

Digitized by Google

È inutile il dire quanto abbiamo dovuto fare per venire a capo di un lavoro prolisso e tedioso come necessariamente è riuscito questo, in cui bene spesso i contradittorii valori assegnati dagli scrittori e dagli storici alle misure da loro indicate, hanno somministrato argomento d'indagini e di confronti faticosissimi per ricavarne l'espressioni, se non le più certe, almeno le più probabili. Avvertiremo solamente che nelle misure relative alla geodesia abbiamo considerato i gradi de' meridiani terrestri uniformi ed uguali al medio tra essi (di metri 111111.), senza attendere la differenza che tra loro induce lo schiacciamento della terra (1). Con questo principio si sono valutate alcune misure, e particolarmente quelle dell'antichità, in relazione alla lunghezza dell'intero arco meridiano, o delle di lui divisioni sessagesimali come di un arco di circolo, servendoci così del prototipo il più accertato che si abbia dalle moderne osservazioni ed il più paragonabile colle misure degli antichi (2).

---

(1) Per i gradi di longitudine però abbiamo tenuto conto dell'eccesso del raggio dell'equatore sopra il raggio dei poli, valutando lo schiacciamento a ragione di $\frac{1}{308,65}$, e facendo quindi la circonferenza dell'equatore di 40066400. metri.

(2) Nella misura dei gradi del meridiano in diverse latitudini si sono sempre trovate (anche recentissimamente, al riferire del sig. Gautier, nella misura di un nuovo arco meridiano in in Russia fatta da Svanberg) moltissime anomalie, per cui sembra evidente non potersi far certo conto de' calcoli fondati sull'ipotesi di una regolare ellissoide terrestre. Con tutto questo però il valore di tutto l'intero meridiano può rite-

Digitized by Google

Diremo qualche cosa del modo onde è stata costruita la presente Tavola e del di lei uso. Essa è divisa, come ognun vede, in quattro colonne. Nella prima sta notato il nome dei paesi o delle misure con ordine alfabetico, e nella seconda gli corrisponde il nome delle misure o del paese respettivamente.

La terza colonna poi è destinata alle osservazioni che convenisse fare sulle misure già notate nella prima o nella seconda colonna: e qui per lo più stanno scritti i *multipli* o le *divisioni* della analoga misura, indicandosi col segno = (uguale) l'equivalente di lei in altre misure. Per es. si ha in questa terza colonna in corrispondenza della voce Asia notata nella prima, e della misura *parasanga* scritta nella seconda, = 180 pletri, = 30 stadii nautici, = 50 stadii macedonici; 22. 2/9 a grado. E ciò vuol significare che la misura parasanga dell' Asia (s' intende di parlare di misura antica giacchè vi sono gli asterischi * *) vale lo stesso che 180 pletri, lo stesso che 30 stadii nautici, ec. che in fine se ne contano 22. 2/9 per

---

nersi quasi per esatto, considerandone il *nuovo metro* francese come la 40.esima-millionesima parte. Vedansi Delambre, Biot, Puissant, ec. Frattanto siccome il *piede geometrico* degli antichi, base e prototipo di tutte le altre loro misure, è esso pure una parte aliquota del meridiano, come ne fanno fede i più rinomati metrologi Paucton e de l'Isle, perciò avendo fondati i nostri calcoli nel modo detto di sopra, siamo venuti a servirci di quell' unico e più esatto mezzo che abbiamo nell' attuale stato delle umane cognizioni, per ricavarne i valori delle quantità lineari da noi ricercate.

Digitized by Google

ogni grado del meridiano terrestre. (Qui il grado è la 90.ma parte del quarto del meridiano). Con eguale facilità al seguito delle parole — Aristotile — nella prima colonna, e —* * stadio — nella seconda, si legge nella terza che „ *detto stadio di Aristotile è lo stesso che lo stadio macedone piccolo, e che equivale alla* $\frac{1}{400\ 000}$ *parte della circonferenza del circolo meridiano, ossia a* $\frac{9}{10\ 000}$ *di grado del meridiano stesso*; ec. ec.

Nella quarta ed ultima colonna si trova il valore della corrispondente misura riferita al *nuovo metro* di Francia. Per nuovo metro si vuole intendere quella misura lineare che si stabilì definitivamente in Francia nel finire dell' anno 1801, e che equivale alla 10.millionesima parte del quarto del meridiano terrestre da noi presa per unità, ed espressa per 1. 00 00 00: distinguendo così questo metro dall' altro che ugualmente fu usato in Francia dal 7 aprile 1795 sino al 2 novembre del suddetto anno 1801, e che per errore era stato valutato maggiore di quello che essere si dovesse, cioè era stato fatto uguale a 1. 0003252552. Questa distinzione è essenzialissima, e serve poi a sciogliere non poche apparenti contraddizioni che per avventura notar si potessero a riguardo di quelle misure moderne, che fossero state confrontate sul prototipo erroneo antico piuttosto che sul *nuovo* corretto come abbiamo ora detto.

Gioverà anche avvertire qui un' altra anomalìa, che nelle misure moderne può occorrere, e che è impossibile di prevenire o eliminare affatto dalle più cor-

Digitized by Google

rette Tavole di misure lineari. Risulta questa dalla variabilità o dall'alterazione che insensibilmente si va facendo delle misure ne' paesi stessi ove sono costantemente in uso e sorvegliate pur anche dalla pubblica autorità: per cui risultano spessissimo delle notabili differenze tra i medesimi prototipi, fatti in diversi tempi e in diverse circostanze. E in generale si può stabilire per massima, che tutte quelle misure che non hanno determinate nella invariabile natura delle cose la propria quantità e grandezza, sono soggette a simili alterazioni (1). Perciò quando abbiamo dovuto riportare nella quarta colonna il valore delle misure moderne, che semplicemente sono stabilite dall'uso o della autorità senza un fisso rapporto a' prototipi della natura, ci siamo serviti delle notizie più recenti e più accertate sulle medesime misure, procurando così di valutarle in conformità de' rapporti che loro vengono dati nelle principali piazze commercianti d'Europa.

In quanto poi all'uso della nostra Tavola, quantunque sia esso noto di per se medesimo, non ometteremo in proposito di proporre e di risolvere i due

(1) Il nostro braccio lucchese è stato fatto nella Tavola 0,590409. Ma per verità anche questo valore, che attualmente è legale ed autentico, non molto si accorda cogli elementi che ci somministrerebbero le nostre antichità. Poichè ammettendo che le nostre miglia antiche fossero uguali alle romane (Beverini. De ponderibus et mensuris), vale a dire di 75 a grado, risulterebbero queste miglia di 1481,48 metri e quindi il braccio di 0,493827.

Digitized by Google

problemi generali seguenti facendo uso de' logaritmi per maggiore speditezza.

Probl. I. Conosciuto dalla Tavola il valore M di una misura, trovare il valore del *metro* espresso per unità e frazioni decimali della misura stessa.

Soluz.e Si prenda il compl.o log.o di M ed il n.o che gli corrisponderà secondo le regole de' logaritmi sarà il valore del metro espresso per M, come si ricerca.

Per es.o Si voglia il metro espresso in piedi di Amsterdam. Abbiamo dalla Tavola M = 0,283056 e però

Compl.o log.o M = 0,5481276 il cui n.o corrispond.e è 3,532869. Dunque il metro è eguale a 3,532869 piedi di Amsterdam.

Probl. II. Si vuole esprimere per una misura M un' altra misura *m* data dalla Tavola.

Soluz.e Si prenda il log.o di *m* e se gli aggiunga il compl.o log.o di M, si otterrà così un log.o il cui numero esprimerà *m* per M.

Si voglia esprimere per es.o il braccio lucchese *m* per piedi di Parigi M.

Ricavati i valori m del braccio = 0,590409
e M del piede = 0,324839

abbiamo log.o *m* = 9,7711530
+ compl.o log.o M = 0,4883318

log.o 0,2594848, N.o 1,817544

Dunque il braccio *m* di Lucca equivale a 1,817544. M (piedi di Parigi).

Digitized by Google

TAVOLA

DELLE MISURE LINEARI E ITINERARIE

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Abbevilla *Francia*	Auna	. . . . .	. . 1,181935
Abensperga *Baviera*	Alla	. . . . .	. . 0,831273
Aberdonia *Scozia*	Piede, *Foot* .	. . . . .	. . 0,304830
	Cubito . . .	(1+1/2) piede	. . 0,457245
	Yard, verga, canna. . .	2 cubiti. . .	. . 0,914491
	Passo	5 piedi . . .	. . 1,524152
	Farthom, braccio, tesa. .	2 verghe. . .	. . 1,828982
	Pole, pertica.	11 cubiti . .	. . 5,029700
	Furlong, ottavo di miglio	40 pole . . .	. 201,1880
	Miglio . . .	8 furlongs . .	. 1609,504
	Palmo. . . .	1/4 piede . .	. . 0,076208
	Hand. . . .	1/3 piede . .	. . 0,101610
	Span, palmo maggiore .	3 palmi . . .	. . 0,228623
	Inch, pollice.	1/12 piede. .	. . 0,254025
	Punto. . . .	1/10 pollice .	. . 0,025403
	Linea. . . .	1/12 pollice .	. . 0,002117
	Parte	1/10 linea. .	. . 0,000212
Acco, Tolemaide, S. Giov. d'Acri .	Draa stambulin	. . . . .	. . 0,647423
** Acena o Ascena piccolo	Focide, Illiria, Tessalia, Macedonia, Tracia, Feuicia, Marsiglia di Francia. . .	Decapode = 10 piedi pitici	. . 2,469136
** Acena o Ascena comune	Grecia . . .	Decapode comune, canna = 10 piedi geom.; serviva agli Arch. e agli Agrim.	. . 2,777778

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
** Acena o Ascena grande	Peloponneso, Attica, Sicilia Magna Grecia.	Decapode = 10 piedi olimpici	. . 3,086419
** Acena o Ascena o canna achemica	Grecia . . .	Dodecapode = 12 piedi geometrici . .	. . 3,333333
Acerra *R. Napolitano*	Pertica o canna	8 palmi di Napoli	. . 2,102431
Achem *Sumatra* .	Draa stambulin	. . . . .	. . 0,647423
** Achemiah di *Aboul abbas* . .	Cubito di Almamone . .	Canna achemica . . .	. . 0,555555
Acri *S. Giovanni di*	. . . . .	V. Acco	
Sa Agata Feltria *Marca*	Piede da fabbrica . . .	Piede degli Agrimensori	. . 0,543981
	Braccio da lane e seta .	. . . . .	. . 0,634358
	Braccio comune da tela .	. . . . .	. . 0,877256
Agen *Francia* . .	Piede	Per gli Agrimensori . .	. . 0,326566
	Canna . . .	. . . . .	. . 0,593734
	Auna	. . . . .	. . 1,188371
Aichah *Baviera* . .	Alla	. . . . .	. . 0,845936
Aix *Provenza* . .	Piede	. . . . .	. . 0,270699
	Auna	. . . . .	. . 1,188371
Albret *Guascogna.*	Palmo . . .	. . . . .	. . 0,230080
Alemagna	Miglio geografico	Comune, 15 a grado	. 7407,39
	Miglio grande	12 a grado .	. 9250,92
	Miglio piccolo	17 3/4 a grado	. 6261,19
	Piede per artiglieria . .	. . . . .	. . 0,292807
	Piede di Vienna	. . . . .	. . 0,316103

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI Ó DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
	Piede di Praga e di Boemia	. . . . .	. . 0,296416
	Passo militare	(2. 2/5) piede di Vienna .	. . 0,758646
Aleppo *Siria* . . .	Picca	. . . . .	. . 0,676749
	Draa stambulin . . .	. . . . .	. . 0,647423
	Draa masre .	. . . . .	. . 0,554934
Alessandria *Egitto*	Picca	. . . . .	. . 0,676749
	Miglio d'Arabia	66 2/3 a grado	. 1666,79
	** Stadio Alessandrino . .	Stadio grande, d'Egitto, egiziano, 500 a grado . .	. 222,222
	** Piede . . .	1/600 stadio .	. . 0,370370
	** Pletro . .	100 piedi . .	. . 37,037037
	** Cubito . .	(1 + 1/2) piede, = cubito ebraico . .	. . 0,555555
	** Orgya, passo	6 piedi . . .	. . 2,222222
Alessandria *Piemonte*	Piede	. . . . .	. . 0,357230
Alessandrietta *Siria*	Pick	. . . . .	. . 0,653429
Algeri *Barberia* .	Picca grossa .	. . . . .	. . 0,622609
	Picca piccola	. . . . .	. . 0,466957
	Cadee	. . . . .	. . 0,516736
Alicante *Spagna* .	Varo, barra .	. . . . .	. . 0,760215
Alost *Paesi Bassi*	Alla grande .	. . . . .	. . 0,719000
	Alla delle botteghe . . .	. . . . .	. . 0,639000
Altbreisach, Brisacco vecchio .	Alla	. . . . .	. . 0,540948
ltdorf *Svizzera* .	Alla	. . . . .	. . 0,602758
Altemburgo *Sasse-Gotha*	Alla	. . . . .	. . 0,565314
Altena o Altona *Danimarca*	Alla	. . . . .	. . 0,572984
	Piede	. . . . .	. . 0,286498

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
	Palmo . . .	1/3 piede, misura per le navi . . .	. . 0,095496
	Tesa	6 piedi . . . Si usano le misure di Amburgo.	. . 1,718942
Amadabad *Java* .	Ges	. . . . .	. . 0,700435
Amberga *Baviera*	Alla	. . . . .	. . 0,834857
Amburgo *Sassonia*	Piede	. . . . .	. . 0,286490
	Alla autentica	2 piedi . .	. . 0,572981
	Alla del Brabante . . .	. . . . .	. . 0,691412
	Pollice . . .	1/12 piede . .	. . 0,023874
	Palmo . . .	Per le navi = 1/3 piede .	. . 0,095497
	Tesa	6 piedi . . .	. . 1,718942
	Marschruthe .	14 piedi . .	. . 4,010866
	Geestruthe . .	16 piedi . .	. . 4,583847
	Piede del Reno	. . . . .	. . 0,343854
	Pertica del Reno	12 piedi . .	. . 3,766244
America *Spagnuola*	Lega	22 a grado .	5050,50
Amiens *Francia* .	Auna di Parigi	. . . . .	. . 1,188446
Amsterdam *Paesi Bassi*	Piede, voet .	. . . . .	. . 0,283056
	Palmo . . .	1/3 piede . .	. . 0,094351
	Pollice . . .	1/10 piede . .	. . 0,028305
	Quarta . . .	1/24 pollice .	. . 0,001179
	Tesa, braccio	6 piedi . . .	. . 1,698322
	Pertica . . .	13 piedi . .	. . 3,679697
	Miglio . . .	20692 piedi .	5856,95
	Piede d' artiglieria . .	. . . . .	. . 0,343852
	Parte	1/12 detto . .	. . 0,026154
	Alla	. . . . .	. . 0,690278
	Alla olandese	. . . . .	. . 1,000000
	Alla di Fiandra	. . . . .	. . 0,740580
Anclam *Prussia Pomerania* . .	* Alla vecchia	. . . . .	. . 0,667726

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
	Alla nuova di Prussia . .	. . . . .	. . 0,666936
	Piede del Reno	. . . . .	. . 0,313854
	Pertica . . .	12 piedi . .	. . 3,766243
	Braccio . . .	6 piedi . . .	. . 1,883122
	Pollice . . .	1/12 piede .	. . 0,026154
	Linea . . . *	1/12 pollice .	. 0,002179
	Scrupolo . .	1/12 linea . .	. . 0,000182
Ancona *Italia* . .	Braccio . . .	. . . . .	. . 0,642460
	Piede	Da fabbrica e da legname	. . 0,409571
	Pertica . . .	10 piedi . .	. . 4,095709
Ander (Sant') *Asturie*	. . . . .	V. Santander	
Anduze *Linguadoca*	Auna	. . . . .	. . 1,981140
Angiò *Francia* . .	Tesa o Pertica	25 piedi del Rè	. . 8,120987
	Lega	33 a grado .	3367,00
Annover *Regno di*	Piede	. . . . .	. . 0,291995
	Alla o auna .	2 piedi . . .	. . 0,583990
	Tesa	3 aune . . .	. . 1,751970
	Pertica . . .	8 aune = 16 piedi . . .	. . 4,647920
	Pollice . . .	1/12 piede . .	. . 0,024332
	Ottavo	1/8 pollice . .	. . 0,003041
	Linea	1/12 pollice .	. . 0,002027
		Per l' artiglieria si usano le misure d' Inghilterra .	
Anspach *Baviera*.	Piede geometrico . . .	. . . . .	. . 0,299798
	Alla	. . . . .	. . 0,624369
Antiochia *Siria* . .	* * Piede . .	. . . . .	. . 0,370370
	** Cubito, amta	(1 + 1/2) piede	. . 0,555555
Anversa *Paesi Bassi*	Alla ordinaria	. . . . .	. . 0,695642
	Alla da seta .	. . . . .	. . 0,694344
	Alla piccola o da lane . .	. . . . .	. . 0,684419
	Piede	. . . . .	. . 0,285588
	Pertica . . .	20 piedi . . .	. . 5,611762

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DEI LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Appenzel *Svizzera.*	Alla da lane .	. . . . .	. . 0,616067
	Alla da tele	. . . . .	. . 0,801722
Aquileja *Illiria* . .	Piede	. . . . .	. . 0,341341
Aquisgrana *Germania*	Piede di campagna . . .	. . . . .	. . 0,281979
	Piede de' muratori . . .	. . . . .	. . 0,289874
	Alla	. . . . .	. . 0,667725
Arabia	* * Miglio . .	66 2/3 a grado	1666,79
	Lega	. . . . .	1945,00
	** Giam, jiom, scheno. . .	15 5/9 a grado	20000,00
	* * Pharsac .	22 2/9 a grado	5000,00
	* * Gran pharsac	16 2/3 a grado	6666,6
	* * Marhala, giorno di cammino	Mahatta= 300 stadii medii	50000,0
	* * Cubito nero	Cubito babilonese d'Erodoto= (1 + 1/2)pygme.	. . 0,468749
	* * Gran cubito, canna achemica . .	Cubito sacro, cub. del Cairo, Nilometro=2 piedi geometrici= 1/200000gr.	. . 0,555555
	* * Pertica . .	8 cubiti sacri .	. . 4,444444
	Cubito della Mecca, bava	. . . . .	. . 0,686000
Aragona *Spagna* .	Varo o barra .	. . . . .	. . 0,787961
Aravia *Svizzera* . .	Auna o braccio	. . . . .	. . 0,600051
Arcangelo *Russia* .	Archina . . .	. . . . .	. . 0,711489
Arcangelo (S.) *Romagna.*	Passetto . . .	. . . . .	. . 0,626267
Archimede	* * Piede *di.* .	Piede di Cleomede=1/600 stadio .	. . 0,222222

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DEI LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
	* * Stadio *di* .	Stadio di Cleomede 833. 1/3 a grado. . .	. 133,3333
Argentina *Francia*	Piede di città .	. . . . .	. . 0,289197
	Piede di campagna . . .	. . . . .	. . 0,295289
	Auna	. . . . .	. . 0,538241
Aristotile	* * Stadio *di* .	Stadio macedone, piccolo = 9 /10000. gr. = 1/400000 Meridiano .	. 100,00
	* * Piede *di* .	1/600 stadio .	. . 1,666666
Armenia	* * Farsang, Parasanga di Erodoto . .	Pharsac d'Arabia 50 piccoli stadii .	5000,00000
	* * Miglio . .	1/3 farsang. .	1666,666666
	* * Asparez di Asparezes .	Stadio di stadii = 1/7 miglio = 143 passi *circa* . . .	. 238,095238
	* * Asparez, vatavan . .	Stadio nautico 666. 2/3 a grado . . .	. 166,666666
	* * Passo. . . .	= 1/100. vatavan	. . 1,666666
	* * Piede . .	1/6 passo = piede geometrico	. . 0,277777
	* * Mate, parte	1/6 piede . .	. . 0,046296
Arona *R. Lombardo-veneto* . . .	Braccio . . .	. . . . .	. . 0,669320
Arras *Francia* . . .	Auna	. . . . .	. . 0,697954
Artesia, Artois . .	Lega	28 a grado . .	3968,24
* * Ascena. . . .	. . . . .	V. Acena	
Asia	* * Stadio nautico. . . .	. . . . .	. 166,666666
	* * Pletro . .	1/6 stadio . .	. 27,777777

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DEI LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
	* * miglio . .	10 stadii, 60 pletri . . .	1666,666666
	* * Parasanga	= 480 pletri = 30 stadii nautici = 50 stadii macedonici (22 2/9) a grado . . .	5000,0000
	* * Stathmo relais (fr.) .	= Jau indiano = 2 parasanga	10000,0000
Aschaffenburgo *Baviera*	Alla	. . . . .	. . 0,574492
	Piede	. . . . .	. . 0,287506
Ascoli *Marca d'Ancona*	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . 0,554782
Asolo *R. lombardo-veneto*	Br. da panno .	. . . . .	. . 0,676189
	Braccio da seta	. . . . .	. . 0,659319
	Piede	. . . . .	. . 0,408105
Assia *Granducato di*	Auna d' Assia.	. . . . .	. . 0,600000
Assisi *Stato Romano*	Piede	. . . . .	. . 0,487260
Astronomico . . .	* Piede . . .	1/3 del pendolo che batte i secondi all'equatore. . .	. . 0,330308
	* Pendolo . .	Batte i secondi all' equatore.	. . 0,990925
Asturie *Spagna* . .	Varo	. . . . .	. . 0,874114
Aubenas *Francia* .	Canna . . .	. . . . .	. . 1,988965
	Palmo . . .	1/3 canna . .	. . 0,248621
Augusta *Baviera* .	Alla grande .	De' mercanti .	. . 0,609525
	Alla piccola .	Per le tele . .	. . 0,592381
	Werk -- fuss, Werk--schu	= 1/2 alla piccola. . . .	. . 0,296190
Aurich *Annover R.*	Alla	. . . . .	. . 0,670433
Austria	Lega	14 a grado per la bassa Austria . . .	7936,49

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
	Miglio d'Alemagna . .	15 a grado. .	7407,407
	Piede di Vienna	. . . . .	. . 0,316103
	Tesa di Vienna	= 6 piedi. .	. . 1,896614
	Miglio di 4000 tese	. . . . .	7586,43
Avignone *Francia.*	Canna . . .	. . . . .	. . 1,945428
	Auna	. . . . .	. . 1,167166
	Piede	. . . . .	. . 0,270734
** Bab	Arabia . . .	Casaba, canna achemica .	. . 3,333333
Babilonia	** Piede . .	Piede reale .	. . 0,349406
	** Cubito d'Erodoto . .	Cubito nero degli Arabi	. . 0,468749
	**Cubito reale	(1+1/2) piede	. . 0,524109
Baden *Granduc. di*	Auna	. . . . .	. . 0,607000
Bagnacavallo *Ferrarese*	Br. da panno	. . . . .	. . 0,716816
	detto da seta	. . . . .	. . 0,636596
	Piede	. . . . .	. . 0,430709
Bajerdorf *Baviera*	Auna	. . . . .	. . 0,659647
Bajona *Francia in Guascogna* . .	Auna	. . . . .	. . 0,885030
Bala *Galles in Inghilterra* . . .	Feldt-Schu. .	. . . . .	. . 0,298000
Baltimora *Stati Uniti*	Piede	. . . . .	. . 0,304830
	Tesa	. . . . .	. . 1,828982
		Tutte le misure di Londra sono in uso	
Bamberga *Baviera*	Piede	. . . . .	. . 0,303693
	Alla	. . . . .	. . 0,729084
Bantam *Isola di Giava*	Cobido . . .	. . . . .	. . 0,503050
Barcellona *Spagna*	Auna o Canna	. . . . .	. . 1,581337
	Varo	1/2 canna . .	. . 0,790668
	Piede	1/3 varo . .	. . 0,263556
Bari *R. Napolitano*	Tesa	. . . . .	. . 1,575473
Baruth *Sassonia* .	Auna	. . . . .	. . 0,600502

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Basilea *Svizzera* .	Auna grande.	Alla	. . 1,178896
	Braccio . . .	. . . . .	. . 0,547641
	Piede . . .	. . . . .	. . 0,298300
	Canna . . .	3 braccia . .	. . 1,642923
Bassano *R. Lombardo veneto* .	Bracc. da lana	. . . . .	. . 0,683396
	detto da seta	. . . . .	. . 0,638721
	Piede	. . . . .	. . 0,355431
Bassora *Turchia* .	Cando . . .	. . . . .	. . 1,148394
Batavia *Isola di Giava*	Canna oland.	. . . . .	. . 0,706149
	Yard inglese .	. . . . .	. . 0,941410
	Auna francese	. . . . .	. . 1,178791
	Cubido . . .	. . . . .	. . 0,503050
	Piede	. . . . .	. . 0,314812
	Pfase	(105,6) a gr.	. 1052,18
Bautzen *Sassonia* .	Alla	. . . . .	. . 0,575913
Baviera	Alla	. . . . .	. . 0,821117
Bayereut *Baviera*	Alla	. . . . .	. . 0,600520
Belluno *R. Lombardo veneto* .	Brac. da panno	. . . . .	. . 0,680984
	detto da seta	. . . . .	. . 0,642449
	Piede	. . . . .	. . 0,347734
Belsia *Francia* . .	Lega	33. a grado .	. 3367,0
Bender-Abassi *Persia*	Gueza . . .	. . . . .	. . 0,983540
	Cubito . . .	. . . . .	. . 0,960530
	Pick	. . . . .	. . 0,609843
Bengala *Indie* . .	Cobido zu Hongly	. . . . .	. . 0,444671
	. . . . Casimbazar . . .	. . . . .	. . 0,282440
	. . . . Denderayapour .	. . . . .	. . 0,418570
	Bazar cobido	. . . . .	. . 0,403371
	Ges, ovvero cos zu hongly	. . . . .	. . 0,889241
	. . . . Patna	. . . . .	. . 1,059148
Berbice *America Inglese*	Lega	27. a grado .	. 4115,2
Bergamo *R. Lombardo veneto* .	Braccio mercantile . .	. . . . .	. . 0,659319

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
	detto da fabbrica . . .	. . . . .	. . 0,531414
	Piede	. . . . .	. . 0,437767
	Pollice . . .	1/12 piede .	. . 0,036480
Berghen *Norvegia*	Alla	. . . . .	. . 0,627707
Berg-op-zoom *Paesi Bassi*	Alla	. . . . .	. . 0,695642
Bergues *Norvegia*	. . . . .	. . . . .	. . 0,627498
Berlino *Prussia* . .	Piede di Prussia	Piede del Reno: Decreto del 16 Maggio 1816 . . .	. . 0,313854
	Pertica . . .	12 piedi . .	. . 3,766253
	Braccio . . .	2 piedi (per la marina).	. . 0,627707
	Pollice . . .	1/12 piede .	. . 0,026155
	Linea	1/12 pollice .	. . 0,002179
	Scrupolo . .	1/12 linea . .	. . 0,000182
	Pertica degli Agrimensori	10 piedi . .	. . 3,138536
	Pollice detto .	1/10 piede .	. . 0,031385
	Linea detto .	1/10 pollice d.	. . 0,003138
	Piede geometrico . . .	. . . . .	. . 0,376624
	Tesa	80 pollici . .	. . 2,092357
	Ottavo . . .	1/8 tesa . .	. . 0,261545
	Tesa-primo .	1/10 pollice .	. . 0,002615
	Tesa-secondo	1/100 pollice	. . 0,000261
	Miglio . . .	2000 pertiche (14 1/2 circa a grado .	.7532,49
	* Alla . . .	. . . . .	. . 0,667725
	Alla	. . . . .	. . 0,666936
Berna *Svizzera* . .	Piede ordinario	. . . . .	. . 0,293257
	Pollice . . .	1/12 piede .	. . 0,024438
	Pertica . . .	10 piedi . .	. . 2,932569
	Tesa	8 piedi . . .	. . 2,346054
	Passo di foresta . . .	3 piedi . . .	. . 0,879770
	Passo di campagna . . .	30 pollici . .	. . 0,73314.

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
	Piede di carreria . . .	13 pollici . .	. . 0,317695
	Schweitz, auna, braccio	. . . . .	. . 0,542525
	Miglio . . .	. . . . .	.8368,3
Berri *Francia*. . .	Lega	33 a grado .	.3367,00
	Lega	26 a grado .	.4273,4
	Pertica del Re	22 piedi di Parigi	. . 7,146469
Besanzone *Franca Contea*	Piede . . .	. . . . .	. . 0,309500
Beziers *Lingadoca*	Canna	. . . . .	. . 0,802247
	Palmo	1/8 canna . .	. . 0,100281
Bibbia *Sacra Scrittura*	** Cubito . .	Nilometro .	. . 0,555555
	* * Verga d'Ezechiele etc.	*v. Ebrea naz.*	
Biberach *Argovia* .	Alla	. . . . .	. . 0,630714
Bielefeld *Basso Reno*	Alla	. . . . .	. . 0,584936
Bienna *Svizzera* . .	Auna	. . . . .	. . 0,564512
Bilbao *Spagna* . .	Varo	. . . . .	. . 0,852030
Bisanzio.	* * Piede. . .	. . . . .	. . 0,353481
Biscaglia *Spagna* .	Auna	. . . . .	. . 0,856530
Boemia	Miglio	16 a grado . . Le misure di Praga sono in uso .	6944,4
Bois-Ducato *Olanda*	Auna	. . . . .	. . 0,685000
Bologna *Italia*. . .	Piede	. . . . .	. . 0,380098
	Oncia	1/12 piede .	. . 0,031675
	Punto	1/12 oncia . .	. . 0,002639
	Braccio . . .	. . . . .	. . 0,640039
	Miglio o lega.	5000 piedi . .	1900,49
Bolzano *Tirolo* . .	Alla di Bolzano	. . . . .	. . 0,792231
	Braccio . . .	. . . . .	. . 0,549741
	Alla Tirolese	. . . . .	. . 0,804250
	Piede	. . . . .	. . 0,335662
Bombay *Isola dell' Indie* .	Cobido . . .	. . . . .	. . 0,460238
Bonna *Alemagna* .	Alla	. . . . .	. . 0,560348
Borbonese	Lega	23 a grado .	4830,9
Bordeaux *Francia*	Auna	. . . . .	. . 1,191077

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Borgogna *Francia*	Auna	. . . . .	. . 0,808258
	Lega.	. . . . .	5169,0
Bormio *Valtellina*	Braccio lungo	. . . . .	. . 0,681698
	detto corto .	. . . . .	. . 0,545358
	Piede	si divivide in 10 parti	. . 0,484977
Boston *Stati uniti*.	Yard.	. . . . .	. . 0,914490
Bourg *Bresse Francia*	Auna.	. . . . .	. . 1,164677
Brabante *Paesi Bassi*.	Auna.	. . . . .	. . 0,694290
	Piede	. . . . .	. . 0,285588
	Lega comune	25 a grado . .	4444,4
	Lega.	22 2/9 a grado	5000,0
Brandeburgo *Germania*.	Piede	. . . . .	. . 0,309741
Brasile *America* . .	Lega	17 a grado . Le misure sono come a Lisbona . . .	6535,9
Braunau *Innviertel*	Alla	. . . . .	. . 0,777133
Breda *Paesi Bassi*	Alla	. . . . .	. . 0,692530
Brema *Alemagna* .	Piede	. . . . .	. . 0,289196
	Pollice. . . .	1/12 piede .	. . 0,024099
	Linea	1/12 pollice .	. . 0,002008
	Alla	2 piedi. . . .	. . 0,578392
	Tesa, Klafter	6 piedi. . . .	. . 1,735176
	Pertica. . . .	16 piedi . . .	. . 4,627138
Bremen *Prussia*. .	Alla	. . . . .	. . 0,578441
	Quartiero . .	1/4 alla . . .	. . 0,144610
Brescello *Modenese*	Piede.	Si divide in 12.*mi*	. . 0,544670
Brescia *R. Lombardo-veneto*. . .	Braccio da panno.	. . . . .	. . 0,674124
	Braccio da seta e da tela .	. . . . .	. . 0,640383
	Piede comune	si divide in 12 parti	. . 0,470991
	detto orario .	. . . . .	. . 0,330700
	detto statuario	. . . . .	. . 0,295280
	Cavezzo . . .	6 piedi comuni	. . 2,825946
Breslavia *Slesia*. .	Alla di Slesia	. . . . .	. . 0,575913

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
	Alla particolare.		. . 0,554113
	* Piede . . .	. . . . .	. . 0,287200
Brettagna *Francia*	Auna.	. . . . .	. . 0,386520
	Pertica . . .	24 piedi del re	. . 7,796145
	Lega.	33 a grado .	3367,0
Bria *Francia*. . .	Pertica . . .	20 piedi del re	. . 6,496788
Biel *Paesi Bassi* .	Piede	. . . . .	. . 0,330250
Brisacco vecchio .	. . . . .	V. Altbreisach	
Brisighella *Romagna*.	Piede	si divide in 10.	. . 0,508175
Britanniche *sole* .	* * Stadio . .	600. piedi geometrici . .	. 166,666666
	* * Miglio . .	8 1/3 stadio -	1388,8888
	* * Lega . . .	1 + 1/2 miglio	2083,33
Bruck *Svizzera* . .	Braccio . . .	. . . . .	. . 0,564512
Bruges *Fiandra* . .	Auna.	. . . . .	. . 0,700000
	Auna da lino	. . . . .	. . 0,725000
	Braccio. . . .	. . . . .	. . 0.564111
	Auna di Parigi	. . . . .	. . 1,188451
Brulingen *Granduc. di Baden* . . .	Alla	. . . . .	. . 0,572942
Brunsvich *Ducato di*	Piede	. . . . .	. . 0,285361
	Auna	2 piedi. . . .	. . 0,570722
	Pertica. . . .	16 piedi . . .	. . 4,565779
	Pollice . . .	1/12 piede .	. . 0,023780
	Linea	1/12 pollice .	. . 0,001981
Brusselles *Brabante*	Auna	braccio grande	. . 0,694342
	Braccio piccolo	. . . . .	. . 0,684421
	Piede	. . . . .	. . 0,274983
Buchhorn *Granduc. di Baden* . . .	Alla	. . . . .	. . 0,699142
Buda *Ungheria*. .	Auna.	. . . . .	. . 0,573756
Bulles *Oisa* . . .	Pertica. . . .	24 piedi reali	. . 7,796145
Bundten *Svizzera*	Alla	. . . . .	. . 0,663243
	Piede.	. . . . .	. . 0,300021
Burghaussen *Baviera*	Alla	. . . . .	. . 0,833041
Burgos *Spagna*. .	Varo	. . . . .	. . 0,847966
Burkein *Prussia*. .	Auna del Brabante . . .	. . . . .	. . 0,694290
Buxtehude *Annoverese*	Alla	. . . . .	. . 0,582004

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Cadice *Spagna* . .	Varo o barra	. . . . .	. . 0,848253
	Canna	7/8 varo . .	. . 0,742221
	Piede	1/3 varo . . .	. . 0,282751
Cadore *R. Lombardo-veneto* . . .	Bracc. da panno	. . . . .	. . 0,695470
	d. da tela . .	. . . . .	. . 0,765361
	d. da seta . .	. . . . .	. . 0,655187
Cagliari *Sardegna*	Raso	. . . . .	. . 0,548618
	Palmo di Cagliari . . .	. . . . .	. . 0,202573
	Palmo dello Stato	. . . . .	. . 0,248366
Cairo *Egitto* . . .	Pick	. . . . .	. . 0,676748
	* * Cubito . .	. . . . .	. . 0,555555
Calabria	Pertica	2 palmi di Napoli	. . 1,839629
Calemberg *Annover*	Piede	. . . . .	. . 0,293031
	Alla	2 piedi, passo d' Annover	. . 0,586062
	Passo di foresta	(2. 1/2) piedi	. . 0,732577
	Pertica	16 piedi . . .	. . 0,688496
	Pollice	1/12 piede . .	. . 0,024419
	Linea	1/12 pollice .	. . 0,002035
	Punto	1/12 linea . .	. . 0,000160
	Passo	32 pollici . . .	. . 0,781416
	Corda	6 piedi	. . 1,758186
Calicut *Malabar* .	Covitz	. . . . .	. . 0,457257
Cambaja *Indie* .	Alla	. . . . .	. . 0,630955
Cambrai *Francia*.	Auna	. . . . .	. . 0,744264
Campen *Paesi bassi*	Alla	. . . . .	. . 0,679906
Campidonia *Baviera*	Braccio da seta	. . . . .	. . 0,644618
	Braccio da tela e panno . .	. . . . .	. . 0,679864
Canadà *America* .	Lega	2000 tese di Parigi . . .	3898,07
Canarie *Isole* . .	Varo	. . . . .	. . 0,859471
Candia *Isola* . . .	Picca	. . . . .	. . 0,637278
Canobio *Piemonte*.	Piede agrimensorio	. . . . .	. . 0,313994
Canton *Svizzera*.	Auna da tela	. . . . .	. . 0,802791
	Auna da lana	. . . . .	. . 0,616344

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Canton *China* . .	Cobido	. . . . .	. . . 0,356421
Capo *d' Affrica* .	Alla	. . . . .	. . . 0,712211
Capon *Napoletano*	Pertica . . .	(7. 1/5) palmi di Napoli .	
Carlsbad *Boemia* .	Alla lunga . .	. . . . .	. . . 0,677200
	Alla piccola .	. . . . .	. . . 0,591704
Carlsruhe *Baden* .	Piè nuovo . .	. . . . .	. . . 0,300000
	Pertica	10 piedi . . .	. . . 3,000000
	Tesa	6 piedi . . .	. . . 1,800000
	Auna	2 piedi . . .	. . . 0,600000
	Pollice . . .	1/10 piede .	. . . 0,030000
	Linea	1/10 pollice .	. . . 0,003000
	Punto	1/10 linea .	. . . 0,000300
	Piede d' artiglieria . . .	. . . . .	. . . 0,324839
	Miglio	(12. 1/2) a gr.	. 8888,88
	* Piede antico	. . . . .	. . . 0,291002
Carolina *al Nord Ameriea*	. . . . .	come Londra	
Carpi *Modenese* .	Braccio . . .	. . . . .	. . . 0,644514
	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,524301
Carrara *Modenese*	Canna	per legname .	. . . 0,624545
	Braccio mercantile . .	. . . . .	. . . 0,619725
	Piede agrimensorio	. . . . .	. . . 0,293337
	Palmo	pei marmi . .	. . . 0,249267
Cartagena *Spagna*	Varo	. . . . .	. . . 0,836913
Casal Monferrato *Piemonte* . . .	Braccio . . .	2 piedi . . .	. . . 0,660360
	Piede	. . . . .	. . . 0,332800
Cassel Hassia . . .	Piede di costruzione . . .	. . . . .	. . . 0,284911
	Alla	2 piedi	. . . 0,569822
	Pertica	14 piedi . .	. . . 3,988759
	Piede d' artiglieria . . .	. . . . .	. . . 0,313854
	Piede d' artiglieria antico	. . . . .	. . . 0,324839
Castel Bolognese *Stato pontificio* .	Braccio da panno	. . . . .	. . . 0,724705

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
	da seta e tela	. . . . .	. . . 0,643481
	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,480631
Castel-rosso *Francia*	Auna	. . . . .	. . . 1,182054
Castiglia *Spagna*	Varo	. . . . .	. . . 0,848253
	palmo	1/4 varo . . .	. . . 0,212063
	Piede	1/3 varo . .	. . . 0,282751
Catalogna *Spagna*	Varo	. . . . .	. . . 9,790668
	Canna	2 vara	. . . 1,581336
Cava *Napoletano*	Pertica. . . .	(7 2/3 palmi di Napoli .	. . . 2,014832
Cefalonia *Isola* . .	Braccio da seta	. . . . .	. . . 0,638399
	Braccio da lana	. . . . .	. . . 0,685095
Ceilan *Isole*	Cubito	. . . . .	. . . 0,470791
Celles *Annoverese*	Alla	. . . . .	. . . 0,583987
Cento *Stato pontificio*	Braccio . . .	. . . . .	. . . 0,637629
	Piede agrimensorio	. . . . .	. . . 0,396452
Cervia *Stato pontificio*	Braccio mercantile . .	. . . . .	. . . 0,666549
	piede da legname	. . . . .	. . . 0,346185
	Piede agrimensorio. . . .	. . . . .	. . . 0,649335
Cesena *Stato pontificio*	Braccio da tela	. . . . .	. . . 0,702356
	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,538476
Chalons *S. M. Sciampagna*	Pertica . . .	21 piedi del Re	. . . 6,821629
Chambery *Savoja* .	Raso	. . . . .	. . . 0,574560
Charleroy *Paesi Bassi*	Auna	. . . . .	. . . 0,680220
Chemnitz *Boemia*	Alla	. . . . .	. . . 0,565310
Chiavenna *R. Lombardo veneto* . .	Braccio da panno	. . . . .	. . . 0,670853
	Braccio da seta	. . . . .	. . . 0,526422
	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,527197
* * Chibrath . . .	Nazione Ebrea	(V.)	

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Chimay *Paesi bassi*	Auna piccola	. . . . .	. . . 0,731240
	Auna grande	. . . . .	. . . 0,974321
China *Impero* . . .	San	giorno di cammino . . .	46045,00
	Pù, Pic . . .	1/10 San . . .	4604,5
	Lì nuovo . .	1/8 pù (192,4) a grado circa	. . 575,5625
	Lì antico . .	1/10 pù . . .	. . 460,45
	Chang, canna	1/144 Lì antico	. . 3,197569
	Puù	1/2 chang, br. passo . . .	. . . 1,598784
	Che	Cubito piede da costruzione	. . . 0,319756
	Pollice . . .	1/10 che . .	. . . 0,031975
	Fuen	1/10 pollice .	. . . 0,003197
	Ly	1/10 fuen . .	. . . 0,000319
	Hao	1/10 ly . . .	. . . 0,000031
	Su	1/10 hao . . .	. . . 0,000003
	Hoe	1/10 Su . . .	. . . . .
	Piede de' mercanti . . .	. . . . .	. . . 0,338000
	detto de' matematici . . .	. . . . .	. . . 0,333000
	detto de' legnajuoli . .	. . . . .	. . . 0,323000
	Tcham, pertica	10 piedi . . .	. . . 3,230000
Chinon *Francia* .	Auna	. . . . .	. . . 1,188369
Chiozza *R. Lombardo-veneto* .	Piede	. . . . .	. . . 0,346720
Cipro *Isola* . . .	Pick	. . . . .	. . . 0,671559
Circonferenza . .	del Meridiano terrestre .	. . . . .	40000000,00
	Gr. medio d.	1/360 meridiano . . .	111111,1111
	Minuto detto	1/60 grado .	. 1851,85185
	Secondo detto	1/60 minuto	. . 30,864197
	Terzo detto .	1/60 secondo (pross. piede liprando)	. . . 0,514403
	dell' Equatore terrestre .	. . . . .	40066400,00
	Grado detto .	. . . . .	111295,555

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
	Minuto detto	. . . . .	. 1854,925925
	Secondo detto	. . . . .	. . 30,915432
Civignolo *Napolitano*	Pertica . . .	7 palmi di Napoli	. . . 1,839628
Civitanova *R Lombardo-veneto* .	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,484038
Clermont *di Beauvais*	Piede	. . . . .	. . . 0,297780
	Pertica per legname . .	22 piedi . .	. . . 6.551160
	Pertica ordinaria . . .	26 piedi . .	. . . 7,742280
Cleves *Germania* .	Piede	. . . . .	. . . 0,295506
Cleonide (di) . .	** Stadio . .	(833.1/3) a gr.	. . 133,33333
	** Piede . .	Piede d'Archimede 1/600 stadio . . .	. . . 0,222222
Coblentz *Prussia*	Alla	. . . . .	. . . 0,558092
Coburgo *Germania*	Alla	. . . . .	. . . 0,586250
Colln *Prussia* . .	Alla	. . . . .	. . . 0,575200
Colonia sul Reno *Prussia*	* Piede antico	. . . . .	. . . 0,287618
	* Auna . . .	2 piedi . . .	. . . 0,575237
	* Pertica . .	16 piedi . .	. . . 4,601893
	Piede nuovo	come Berlino	. . . 0,313854
	Braccio . . .	2 piedi . . .	. . . 0,627707
	Pertica . . .	12 piedi . .	. . . 3,766254
Comino *Isola di Malta*	Canna . . .	Seguono le misure come in Berlino.	. . . 2,080436
Como *R. Lombardo-veneto* . .	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,451219
Confienza *R. di Turino*	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,474976
Conneticut *Nord America*	. . . . .	come a Londra	
Conty *Piccardia* .	Pertica . . .	24 piedi di Parigi . . .	. . . 7,796145
Copenaghen *Danimarca*	Piede	. . . . .	. . . 0,313621

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
	Auna	2 piedi . . .	. . . 0,627242
	Faon, corda	3 aune . . .	. . . 1,881727
	Pertica . . .	5 aune . . .	. . . 3,136242
	Pollice . . .	1/12 piede .	. . . 0,026135
	Linea	1/12 pollice .	. . . 0,002177
	Quarto . . .	1/12 linea .	. . . 0,000181
	Piede per l'artiglieria .	. . . . .	. . . 0,313854
	Miglio di Danimarca .	4000 corde .	. 7526,91
Corfù *Isola* . . .	Pick	. . . . .	. . . 0,573883
Corinaldo	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,569676
Corogna *Spagna*	Varo	. . . . .	. . . 0,746387
Coromandel *Indie*	Cubito . . .	. . . . .	. . . 0,470800
	Ges	. . . . .	. . . 0,838500
	Gau	11 a grado .	10101,0101
Corsica *Isola* . .	Palmo . . .	. . . . .	. . . 0,250171
Coss	India, Indostan . . .	(V respettivamente.)	
Costantinopoli *Turchia*	Picca grande	. . . . .	. . . 0,669079
	Picca piccola	. . . . .	. . . 0,647874
	* Endrezech	. . . . .	. . . 0,643121
	* Picca massima . . .	. . . . .	. . . 0,928347
	Berri, miglio	(66. 2/3 a gr.	. 1666,66
Costanza *Granducato di Baden* .	Alla lunga .	. . . . .	. . . 0,743296
	Alla corta .	. . . . .	. . . 0,690960
Cotignola *R. Lombardo-veneto* .	Braccio . . .	. . . . .	. . . 0,642104
	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,475122
Courtray *Paesi Bassi*	Auna mercantile	. . . . .	. . . 0,710000
	d. per le tele	. . . . .	. . . 0,694250
	d. per le tele crude . .	. . . . .	. . . 0,737500
Cracovia *Polonia*	Piede della Repubblica .	. . . . .	. . . 0,356421
	Alla nuova .	. . . . .	. . . 0,616969

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Crema *R. Lombardo-veneto* . .	Braccio . . .	. . . . .	. . . 0,669095
	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,469786
	Cavezzo, tesa	6 piedi . . .	. . . 2,918717
Cremona *R. Lombardo-veneto* .	Brac. da panni	. . . . .	. . . 0,699044
	detto da tele	. . . . .	. . . 0,594223
	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,483539
	Cavezzo . . .	6 piedi . .	. . . 2,901233
Crimea *Penisola* .	Picca	. . . . .	. . . 0,974517
	Halebi . . .	. . . . .	. . . 0,730888
Cristiania *Norvegia*	Alla	. . . . .	. . . 0,627796
Croce (S.) *Antille*	Yard inglese	. . . . .	. . . 0,914490
Crossen *Prussia* .	Alla	. . . . .	. . . 0,564259
Culma *Prussia* .	Alla	. . . . .	. . . 0,576228
Culmbach *Germania*	Alla	. . . . .	. . . 0,614713
Curacao *Isola del Golfo del Méssico*	Varo	. . . . .	. . . 0,833092
Damasco *Turchia Asiatica* . . .	Picca	. . . . .	. . . 0,582011
	Pechy . . .	. . . . .	. . . 0,632140
Danimarca *Regno*	Alla o auna	. . . . .	. . . 0,627707
	Piede	1/2 alla . .	. . . 0,313853
	Quartiero . .	1/2 piede . .	. . . 0,156926
	Pollice . . .	1/12 piede .	. . . 0,013077
	Linea	1/12 pollice .	. . . 0,001089
	Lega	12000 aune .	. 7532,48
Danzica *Prussia* .	Alla	. . . . .	. . . 0,573883
	Piede	1/2 alla . .	. . . 0,286996
Darmstadt *Hassia Gran Ducato* .	Piede	(Decr. del 1.° Luglio 1818)	. . . 0,300000
	Pollice . . .	1/12 piede .	. . . 0,025000
	Auna	2 piedi . . .	. . . 0,600000
	Linea	1/12 pollice .	. . . 0,002083
	Punto . . .	1/12 linea .	. . . 0,000174
	Tesa decimale	100 pollici .	. . . 2,500000

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
	Piede per l'artiglieria .	. . . . .	. . . 0,343854
Decapode	** Grecia . .	Per uso degli architetti e agrimensori, = 10 piedi geometrici	. . . 2,777777
	** Focide, Illiria, Tessaglia, Macedonia, Fenicia ec. .	10 piedi pittici	. . . 2,469136
	** Peloponneso, Attica, Sicilia, Magna Grecia	10 piedi olimpici . . .	. . . 3,086419
Delaware *America al Nord* . . .	Auna	. . . . .	. . . 0,304830
Delfinato *Francia*	Auna	. . . . .	. . . 1,969255
	Piede	. . . . .	. . . 0,340853
Delfo	** Stadio . .	Pittico, 750 a grado . .	. 148,148148
	** Piede . .	1/600 stadio	. . . 0,246913
Delft *Paesi Bassi*	Auna de' Paesi Bassi . . .	. . . . .	. . . 1,000000
	Alla o auna di Amsterdam	. . . . .	. . . 0,690278
	Alla di Fiandra	. . . . .	. . . 0,740580
Delmenhorst *D. Oldenburg* . . .	Piede	. . . . .	. . . 0,296416
Demin *Prussia* .	* Alla . . .	. . . . .	. . . 0,667725
	Alla	. . . . .	. . . 0,666936
Dieppe *Normandia*	Piede	. . . . .	. . . 0,343562
Digione *Borgogna*	Piede	. . . . .	. . . 0,344610
Dingolfingen *Baviera*	Alla	. . . . .	. . . 0,830814
Dodecapode . . .	** Grecia . .	Canna achemica, 12 piedi	. . . 3,333333
Dole *Borgogna* .	** Piede . .	. . . . .	. . . 0,357094
Domingo (S.) *Isola*	Alla	. . . . .	. . . 1,196040
Dordrecht *Olanda*	Alla . . .	. . . . .	. . . 0,683260

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
	Piede . . .	. . . . .	. . . 0,23505[illegible]
Dornich *Paesi Bassi*	Alla	. . . . .	. . . 0,66028[illegible]
Donay *Francia* .	Auna	. . . . .	. . . 0,58674[illegible]
Dresda *Sassonia* .	Piede ordinario	. . . . .	. . . 0,283260
	Alla	2 piedi . . .	. . . 0,566520
	Tesa, Klaftern	3 alle o aune	. . . 1,69956[illegible]
	Pollice . . .	1/12 piede .	. . . 0,023605
	Pertica ordin. Ruthe . .	182 pollici .	. . . 4,296110
	Linea . . .	1/12 pollice .	. . . 0,001967
	Punto . . .	1/12 linea .	. . . 0,000163
	Catena (Kette) per gli agrimensori . .	10 pertiche ordinarie . .	. . 42,96110[illegible]
	Piede degli agrimensori	1/10 pertica ordinaria .	. . . 0,429611
	Pollice de' dd.	1/10 piede d.	. . . 0,02832[illegible]
	Linea de' dd.	1/10 pollice d.	. . . 0,00236[illegible]
	Pertica per le strade e per l' architettura idraulica	8 alle . . .	. . . 4,532160
	Tesa di Sassonia, Lachter.	7 piedi ordinarii, si divide in 8 piedi di tesa, in 80 pollici, ec. . .	. . . 1,982820
	Miglio di Polizia . . .	32000 piedi .	. 9064,30000[illegible]
Drossen *Prussia* .	Alla	. . . . .	. . . 0,672912
** Druso	Piede (di) .	. . . . .	. . . 0,32986[illegible]
Dublino *Irlanda* .	Yard	. . . . .	. . . 0,914397
	Alla per tele	. . . . .	. . . 1,14347[illegible]
	Piede	. . . . .	. . . 0,304799
Duisburgo *Prussia*	Alla	. . . . .	. . . 0,666802
Dunkerque *Fiandra*	Alla	. . . . .	. . . 0,676292
Durlach *Granducato di Baden* .	Alla	. . . . .	. . . 0,679003

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
	* Piede antico	. . . . .	. . . 0,291002
Dusseldorf *Prussia*	* Alla antica	. . . . .	. . . 0,576746
	Alla	. . . . .	. . . 0,539594
Ebrea *Nazione* .	** Amath cubito comune	Nilometro, cubito sacro del Cairo .	. . . 0,555555
	** Stadio . .	400 cubiti .	. . 222,222222
	** Chibrath, miglio piccolo . . .	1000 cubiti .	. . 555,555555
	** Pharsach, miglio gr.	10 stadii . .	. 2222,222222
	** Viaggio sabbatico . .	2 chibrath .	. 1111,111111
	** Parasanga	30 stadii . .	. 6666,666666
	** Viaggio di un giorno .	8 parasanga .	53333,33
	** Topha, palmo	1/6 amath .	. . . 0,092592
	** Digito maggiore . . .	1/18 amath .	. . . 0,030864
	** Digito minore . . .	1/24 amath .	. . . 0,023148
	** Zereth, spanna . .	1/2 amath .	. . . 0,277777
	** Verga di Ezechiele .	6 amath . .	. . . 3,333333
	** Pertica arabica . . .	8 amath . .	. . . 4,444441
	** Cubito reale, babilonese . . .	. . . . .	. . . 0,524109
Edimburgo *Scozia*	Alla	. . . . .	. . . 0,923758
Egitto *Affrica* . .	Picca	. . . . .	. . . 0,676767
	Draa stambulin	. . . . .	. . . 0,647481
	Draa masre .	. . . . .	. . . 0,554916
	** Schoeno del medio Egitto	. . . . .	20000,000
	** Schoeno della Tebaide	Stammo d'Asia	10000,00

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
	** Schoeno del Delta . . .	Gran pharsac degli Arabi	. 6666,6666
	** Stadio . .	alessandrino .	. . 222,2222
	** Plettro . .	1/8 stadio . .	. . 27,777777
	** Miglio . .	60 plettri . .	. 1666,6666
	** Stadio nautico	1/10 miglio.	. . 166,6666
	** Parasanga	3 miglia . .	. 5000,000
	** Passo semplice . . .	(2+1/2) piedi geometrici	. . . 0,694444
	** Giorno di cammino .	Dieta = 5 stammi = 10 parasanga . .	50000,00
Eglisau *Svizzera* .	Braccio . . .	. . . . .	. . . 0,513670
Eilbronna *Wittemberg*	Raso	. . . . .	. . . 0,595516
Einbeck *Annoverese*	Piede	. . . . .	. . . 0,291995
Einsenach *Granducato Sassonia Weimar* . . .	. . . . .	S' usano tutte le misure di Annover. come Annover	
Elberfeld *Prussia*	* Alla . . .	. . . . .	. . . 0,576761
Elbinga *Prussia* .	Piede	. . . . .	. . . 0,282655
	Alla	2 piedi . . .	. . . 0,565310
Emder *Annoverese*	Alla	. . . . .	. . . 0,670433
	Piede	. . . . .	. . . 0,292129
Emmendingen *Gr. di Baden* . . .	Alla	. . . . .	. . . 0,542500
Eperies *Ungheria*	Alla	. . . . .	. . . 0,971359
Equatore *Circolo della Terra* . .	Circonferenza	. . . . .	40066400,00
	Grado sessagesimale . .	. . . . .	111295,5555
	Minuto sessagesimale .	. . . . .	. 1854,925925
	Secondo . .	. . . . .	. . 30,915432
Eratostene	** Stadio (di)	700 a grado	. . 158,73015

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Erding *Baviera* .	Piede	. . . . .	. . . 0,294859
	Pertica . . .	10 piedi . .	. . . 2,948593
Erford *Prussia* .	Piede	. . . . .	. . . 0,282188
	Alla grande .	= 2 piedi .	. . . 0,564375
	Alla corta . .	. . . . .	. . . 0,403794
Erlangen *Baviera*	Braccio da seta	. . . . .	. . . 0,648100
	Detto da lana	. . . . .	. . . 0,658321
Erodoto	** Parasanga (di) . . .	Pharsac d'Arabia	. 5000,000000
	** Cubito (di)	. . . . .	. . . 0,468749
Esen *Prussia* . .	Alla	. . . . .	. . . 0,673363
Essequibo *Colonia Inglese*	Lega	. . . . .	. 4144,60
Ettlingen *Granducato di Baden*	Alla	. . . . .	. . . 0,547104
Evoli *Napolitano*	Pertica . . .	7 palmi di Napoli	. . . 1,839629
Fabriano *Stato romano*	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,335103
Faenza *Stati pontificii*	Braccio da tela	. . . . .	. . . 0,749742
	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,479774
Fano *Stato romano*	Mezza canna	. . . . .	. . . 0,995948
	Braccio da tela	. . . . .	. . . 0,630743
	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,480315
** Farsang . . .	. . . . .	V. Armenia .	. . . . .
Feltre *R. Lombardo-veneto* . .	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,367053
Fermo *Stato romano*	Piede da fabbrica e agrimensorio .	. . . . .	. . . 0,424461
	Braccio . . .	. . . . .	. . . 0,656445
Ferrara *Stato pontificio*	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,403854
	Pertica . . .	10 piedi . . .	. . . 4,038544

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
	Braccio da seta	. . . . .	. . . 0,634358
	Detto da panno e tela . .	. . . . .	. . . 0,673607
	Miglio . . .	. . . . .	. 1325,00
Ferrol *Spagna* .	Varo	. . . . .	. . . 0,846487
Fiandra *Paesi Bassi*	Piede	. . . . .	. . . 0,274983
	Alla	. . . . .	. . . 0,710580
	Lega del Reno	24000 piedi del Reno .	. 7532,40
	Miglio orario	25 a grado .	. 4444,4
Fiano *Stato romano*	Pertica . . .	. . . . .	. . . 1,971030
Filadelfia *Pensilvania*	Yard	. . . . .	. . . 0,914490
	Alla da tela	. . . . .	. . . 1,143500
** Fileteriano *Stadio*	Babilonia . .	(Reale) . . .	. . 206,33333
Piede .	. . . . .	(Reale), 1/600 stadio . . .	. . . 0,347222
Cubito .	. . . . .	Cubito nero degli Arabi	. . . 0,468749
Firenze *Toscana* .	Braccio . . .	. . . . .	. . . 0,583626
	Soldo	1/20 braccio	. . . 0,029181
	Denaro . . .	1/12 soldo . .	. . . 0,002432
	Palmo . . .	1/2 braccio .	. . . 0,291815
	Passo	3 braccia . .	. . . 1,750878
	* Cavezzo . .	2 passi . . .	. . . 3,501756
	Canna . . .	4 braccia . .	. . . 2,334504
	Canna agrimensoria .	5 braccia . .	. . 2,918130
	Miglio . . .	(2833. 1/3) braccia . . .	. 1653,61
	*Braccio a terra	17/18 br. com.	. . . 0,551201
Flensburgo *Danimarca*	Alla	. . . . .	. . . 0,572981
	Piede	1/2 alla . . .	. . . 0,286490
Flessinga *Walcheren*	Alla	. . . . .	. . . 0,707500
Fleurus *Paesi Bassi*	Alla grande .	. . . . .	. . . 0,698230
	Detta piccola	. . . . .	. . . 0,674220
Foggia *R. di Napoli*	Pertica . . .	7 palmi di Napoli . . .	. . . 1,839629

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Fondi *R. di Napoli*	Pertica . . .	7 1/2 palmi di Napoli .	. . 1,971031
Fontaine *Alsazia* .	Auna	. . . . .	. . . 0,743240
Forlì *Stato pontificio*	Braccio da tela	. . . . .	. . . 0,737501
	Detto da panno e seta . .	. . . . .	. . . 0,621963
	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,488206
Fossombrone *Stato romano*	Braccio . . .	. . . . .	. . . 0,655807
	Piede del Campidoglio . .	. . . . .	. . . 0,322257
	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,325795
Franca Contea *Francia*	Piede di Borgogna . . .	. . . . .	. . . 0,357094
Francia *R. d' Europa*	* Piede . . .	In uso sino al 1668 . .	. . . 0,326593
	* Tesa del Castelletto . .	Prima del 1668	. . . 1,959561
	* Lega antica	50 a grado .	. 2222,22
	Lega marina, oraria . .	20 a grado .	. 5555,55
	Lega comune	25 a grado .	. 4444,44
	Miglio marino	60 a grado .	. 1851,85
	Piede del Re	. . . . .	. . . 0,324839
	Pertica del Re	22 piedi . .	. . . 7,146469
	Tesa	6 piedi . . . V. *Parigi*	. . . 1,949036
	** Stadio nautico . . .	600 piedi geometrici . .	. . 166,6666
	** Milliare .	8 1/3 stadii .	. 1388,888
	** Raste . .	3 milliari . .	. 4166,666
	** Ora di cammino . . .	4 milliari . .	. 5555,555
	** Giornata di cammino .	8 ore di cammino . . .	. 44444,444

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DEI LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Francoforte *Sul Meno*	Alla	. . . . .	. . . 0,561853
	Piede	. . . . .	. . . 0,280426
	Pertica . . .	(12. 1/2 piedi)	. . . 3,511331
	Auna di Francia	. . . . .	. . . 1,188446
	Auna del Brabante . . .	. . . . .	. . . 0,694290
Francoforte *Sull' Oder*	Piede	. . . . .	. . . 0,313854
	Alla	. . . . .	. . . 0,663200
Friberga *Sassonia*	Alla	. . . . .	. . . 0,566666
Friburgo *Svizzera*	Stab	. . . . .	. . . 1,070615
	Piede	. . . . .	. . . 0,293859
Friburgo *Granduc. di Baden* . . .	Alla	. . . . .	. . . 0,537992
Fridberg *Baviera*	Alla	. . . . .	. . . 0,820820
Friderichstadt *Norvegia*	Piede	. . . . .	. . . 0,296189
Fulda *Hussia* . .	Piede ordinario	. . . . .	. . . 0,282879
	Alla	2 piedi ordin.	. . . 0,565760
	Piede di costruzione .	. . . . .	. . . 0,303792
Furnes *Paesi Bassi*	Auna	. . . . .	. . . 0,700000
Fusignano *Romagna inferiore* .	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,516438
Gaeta *R. Napolitano*	Pertica . . .	7. 1/2 palmi di Napoli . .	. . . 1,971033
Gallie	** Stadio . .	** Stadio nautico, medio	. . 166,666666
	** Milliare .	8. 1/3 stadio .	. 1388,888888
	** Lega . . .	Milliare e mez.	. 2088,888888
Galizia *Spagna* .	Varo	. . . . .	. . . 0,846387
Gallizia *Polonia Austriaca* . . .	Alla	. . . . .	. . . 0,594184
Gallo (S.) *Svizzera*	Auna per lane	. . . . .	. . . 0,611342
	Auna per tele	. . . . .	. . . 0,801721
	Auna di Parigi	. . . . .	. . . 1,188445
** Galva	Arabia . . .	Stadio egiziano	. . 222,222222

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Gand *Paesi Bassi*	Auna ordinaria	. . . . .	. . . 0,69434
	Auna per le tele	. . . . .	. . . 0,725022
	Alla per le tele crude . . .	. . . . .	. . . 0,765000
Gatinese *Francia*	Lega	1700 tese di Parigi . . .	. 3313,355000
Gend *Paesi Bassi*	. . . . .	V. Gand.	
Genova *R. Sardo*	Palmo . . .	. . . . .	. . . 0,249666
	Cannella per i drappi . .	9 palmi . .	. . . 2,246999
	Cannella per le tele . .	10 palmi . .	. . . 2,496666
	Canna . . .	10. 1/2 palmi	. . . 2,621499
	Canna grande	12 palmi . .	. . . 2,995999
	Braccio . . .	2. 1/3 palmi .	. . . 0,682555
	Miglio . . .	6000 palmi .	. 1489.000000
	Lega	3 miglia . . Si usa anche l'Auna di Parigi.	. 4467,000
** Geometrico . .	Piede, passo, ec.	V. piede, passo geometrici respettivam.	
Georgia *America*	. . . . .	Come Londra.	
Gera *Sassonia* . .	Alla	. . . . .	. . . 0,558542
Gerolzhoffen *Baviera*	Alla	. . . . .	. . . 0,596891
Gerusalemme *Turchia*	Cubito . . .	. . . . . Per le misure antiche, V. *Ebrei nazione*.	. . . 0,685997
Gheldria *Granduc. del Basso Reno*	Alla	. . . . .	. . . 0,663213
Ghinea *Affrica* .	Jacktan . . .	. . . . .	. . . 3,659015
Giava *Isola* . . .	. . . . .	V. Java.	
Giammaica *Isola* .	. . . . .	Come Londra.	
Giappone *Asia* . .	Ikje	. . . . .	. . . 2,118223
	Ink	. . . . .	. . . 1,900536
	Lega	35 a grado .	. 3181,90
Gibilterra *Spagna*	Varo	. . . . .	 0,843680

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DEI LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
	Piede da costruzione . .	. . . . .	. . . 0,282654
Gineyra *Svizzera* .	Auna	. . . . .	. . . 1,143709
Giorgio (S.) *Isola di Venezia* . .	Piede architettonico . .	. . . . .	. . . 0,342915
Giovanni (S.) d'Acri	. . . . .	V. Acco	
Glaris *Svizzera* .	Piede	. . . . .	. . . 0,301377
	Alla	. . . . .	. . . 0,602756
Glatz *Prussia* . .	Piede da costruzione .	. . . . .	. . . 0,287842
	Alla	. . . . .	. . . 0,586063
Goa *Indie* . . .	Cubito . . .	. . . . .	. . . 0,685997
	Cando . . .	. . . . .	. . . 1,191528
Goes *Zelanda* . .	Alla	. . . . .	. . . 0,742778
Gomron *Persia* .	Pick	. . . . .	. . . 0,609750
	Cubito . . .	. . . . .	. . . 0,960532
	Gueza . . .	. . . . .	. . . 0,983541
Gorizia *Illiria* . .	Alla	. . . . .	. . . 0,859019
Gorlitz *Alta Lusazia*	Alla	. . . . .	. . . 0,563732
Gosselies *Paesi Bassi*	Alla grande .	. . . . .	. . . 0,698230
	Alla piccola .	. . . . .	. . . 0,674220
Gotemburgo *Svezia*	Alla	. . . . .	. . . 0,593734
Gotha *D. Saxe-gotha*	Piede	. . . . .	. . . 0,287618
	Pollice . . .	1/12 piede . .	. . . 0,023968
	Linea	1/10 pollice .	. . . 0,002396
	Punto	1/10 linea .	. . . 0,000239
	Tesa	6 piedi . . .	. . 1,725708
Gottinga *Annover*	Piede	. . . . .	. . . 0,291001
	Alla	. . . . .	. . . 0,583807
Gozzo *Isola di Malta*	Canna . . .	. . . . .	. . . 2,080437
Gradisca *Schiavonia*	Vattolo per panno e seta	. . . . .	. . . 0,779122
	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,316102
	Klafter, tesa	6 piedi . . .	. . . 1,896614

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Grado *di latitudine*	Medio . . .	Corrisponde a 45.° lat. . Ad esso si riporrano le mis. itinerarie .	111111,111111
	Per la latitudine di Lucca	43.° 51.' . .	111089,1
Grado di *longitudine*	All'equatore .	. . . . .	111295,5
	Alla latitudine di Lucca .	43.° 51.' . .	80134,8
	Alla latid. 45.°	. . . . .	78568,1
Granata *Spagna* .	Varo	. . . . .	. . . 0,693215
Grandson *Svizzera*	Alla	. . . . .	. . . 1,109867
Gratz *Bassa-Stiria*	Alla	. . . . .	. . . 0,859019
Grave *Brabante* . .	Alla	. . . . .	. . . 0,693211
Gravelines *Fiandra*	Auna	. . . . .	. . . 0,724952
Grecia	** Piede comune. . .	Piede geometrico, nautico, persiano = 1/400000 grado . .	. . . 0,277777
	**Dactylo, dito	1/16 piede .	. . . 0,017361
	** Condylo .	1/8 piede . .	. . . 0,034722
	** Doron, palmo minore	1/4 piede . .	. . . 0,069444
	** Licha . .	10 diti . . .	. . . 0,173611
	** Orthodoron	11 diti . . .	. . . 0,190972
	** Spithamo, palmo maggiore . . .	12 diti . . .	. . . 0,208333
	** Pygmo . .	18 diti . . .	. . . 0,312500
	** Palmipede	*Palmo* e *piede*, piede reale = 20 diti	. . . 0,347222
	** Cubito comune . . .	24 diti, cubito medio d'Erodoto . . .	. . . 0,416666

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
	** Cubito reale	Cubito babilonese d'Erodoto, 27 diti.	. . . 0,468750
	** Plettro .	100 piedi .	. . 27,777777
	** Stadio . .	Stadio medio, nautico, persiano, spagnuolo = 600 piedi.	. . 166,666666
	** Diaulo comune . .	2 stadii . .	. . 333,333333
	** Hippicon .	4 stadii . .	. . 666,666666
	** Dolicho .	16 stadii . .	. 2666,666666
	** Schoeno .	30 stadii . .	. 5000,000000
	** Stadio olimpico . . .	1/600. grado	. . 185,185185
	** Piede olimpico . . .	1/600 stadio olimpico .	. . . 0,308642
	** Passo semplice . . .	2+1/2 piede geometrico	. . . 0,694444
	** Passo doppio . . .	2. passi semplici . . .	. . . 1,388888
	** Chylon .	4 pygmi = 72 diti . . .	. . . 1,250000
	** Orgya, Exapode . . .	Braccio = 96 diti . . .	. . . 1,666666
	** Ascena, canna . .	10 piedi . .	. . . 2,777777
	** Ascena grande . .	achemica, 12 piedi . . .	. . . 3,333333
	** Canna doppia	20 piedi . .	. . . 5,555555
	** Pygone .	. . . . .	. . . 0,321502
	** Piede di Druso . .	19 diti . . .	. . . 0,329861
	** Milion . . .	10 stadii . .	. 1666,666666

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
	** Milion olimpico . . .	10 stadii olimpici . . .	1851,851851
Greifswald *Pomerania*	Alla	. . . . .	. . . 0,582338
Grenoble *Delfinato*	Piede	. . . . .	. . . 0,331081
Groninga *Paesi Bassi*	Alla	. . . . .	. . . 0,693260
	Piede	. . . . .	. . . 0,293257
Grubenhagen *Annoverese* . . .	Alla	. . . . .	. . . 0,583990
Guadalupa *Isola dell' Antille* . .	Alla	. . . . .	. . . 1,195040
Guascogna *Francia*	Lega	= 3000 tese di Parigi . . .	. 5847,1
Guastalla *Ducato di Parma* . .	Braccio . . .	. . . . .	. . . 0,671025
	Piede	. . . . .	. . . 0,542604
Gubbio *Stato romano*	Braccio da tele	. . . . .	. . . 0,640727
Guben *Prussia* .	Alla	. . . . .	. . . 0,668400
Gujana *America meridionale* . .	Lega	. . . . .	. 4140,0000
Guinea	. . . . .	V. Ghinea.	
Gundelfingen *Granducato di Baden*	Alla	. . . . .	. . . 0,586741
Haag *Baviera* . .	Piede	. . . . .	. . . 0,324839
	Alla	. . . . .	. . . 0,690278
Haarburgo *Annoverese*	Alla	. . . . .	. . . 0,583990
Haja *Paesi Bassi*	Piede	. . . . .	. . . 0,324839
	Auna	. . . . .	. . . 0,683356
Hailbronn *Wirtemberg*	Alla	. . . . .	. . . 0,595538
Halberstadt *Bassa Sassonia* . . .	. . . . .	Misure come Berlino . .	
Hall *Prussia* . .	Kurze alla .	. . . . .	. . . 0,571475
Hall *Tirolo* . . .	Auna	. . . . .	. . . 0,729500
Hall *Wirtemberg*	Piede	. . . . .	. . . 0,297702
Hameln *Annoverese*	. . . . .	Misure come Annover .	

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Hamme *Paesi Bassi*	Alla	. . . . .	. . . 0,582014
Hanau *Hassia* . .	Alla	. . . . .	. . . 0,543789
Harlem *Olanda* .	Piede . . .	. . . . .	. . . 0,285412
	Alla ordinaria	. . . . .	. . . 0,683516
	Alla per le tele . . .	. . . . .	. . . 0,742618
Hassfurth *Baviera*	Alla	. . . . .	. . . 0,676749
Hassia *Granduc. di*	Auna	. . . . .	. . . 0,600000
Havre de Grace *Francia*	Auna	. . . . .	. . . 1,182050
Heidelberga *Granducato di Baden*	Piede	. . . . .	. . . 0,278582
	Alla	. . . . .	. . . 0,558722
Heilbron	. . . . .	V. Hailbronn.	
Heildesheim *Granducato di Baden*	Piede	. . . . .	. . . 0,283553
	Alla	. . . . .	. . . 0,560122
Heiligenstadt *Prussia*	Piede	. . . . .	. . . 0,283105
	Alla	. . . . .	. . . 0,567212
Helsingor *Danimarca*	Alla	. . . . .	. . . 0,627242
Herford *Prussia* .	Alla	. . . . .	. . . 0,579747
Herisau *Svizzera*.	Alla da tele	. . . . .	. . . 0,801721
	Alla da panni	. . . . .	. . . 0,616166
Hildesheim *Annover*	Auna	. . . . .	. . . 0,560347
** Hippicon . . .	Greeia . . .	Hippodromion	. 666,666666
Hirsehberg *Slesia Prussiana*	Alla di Slesia	. . . . .	. . . 0,575913
Hochst sul Meno .	Alla	. . . . .	. . . 0,561853
	Piede	. . . . .	. . . 0,280426
	Auna del Brabante . . .	. . . . .	. . . 0,694290
	Pertica . . .	(12 1/2) piedi	. . . 3,511331
Hoff *Baviera* . .	Alla	. . . . .	. . . 0,650580
Holstein *Danimarca*	Alla	. . . . .	. . . 0,572981
	Piede	. . . . .	. . . 0,298430
Homburg *Hassia-Darmstat* . . .	. . . . .	Misure come a Francoforte sul Meno .	

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Imola *Stato romano*	Braccio . . .	. . . . .	. . . 0,639350
. . . . .	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,439661
Indie orientali .	Nari o Nali .	900 tese di Parigi . .	. 1754,13
	Cos o coru .	1335 tese d.	. 2621,96
	Codam . . .	6750 tese d.	. 13156,00
	Cabidos . . .	. . . . .	. . . 0,456612
Indostan	Cos o coru .	. . . . .	. 2621,96
Inghilterra	. . . . .	V. Londra.	
Ingolstad *Baviera*	Alla	. . . . . , .	. . . 0,796308
Inspruck *Tirolo* .	Alla	. . . . .	. . . 0,786156
	Piede	. . . . .	. . . 0,335657
Intra *R. Lombardo-Veneto*	Braccio da panno	. . . . .	. . . 0,667410
	Detto da seta	. . . . .	. . . 0,525475
** Ippodromo . .	. . . . .	V. Hippicon.	
Irlanda *Isola Brittanica*	. . . . .	Come Londra.	
Iserlohn *Prussia* .	* Alla . . .	. . . . .	. . . 0,576766
Islanda *Isola* . .	Tingmannaleid	3 a grado .	. 37037,03
	Miglio marino	9 a grado .	. 12345,78
	Miglio di terra	12 a grado .	. 9250,92
	Miglio ordinario	40 a grado .	. 2777,77
	Ale	. . . . .	. . . 0,570724
Ispaham *Irak-Agdemi*	Gueza	. . . . .	. . . 0,950830
Italia	** Miglio . .	75 a grado .	. 1481,48
	Miglio geografico	60 a grado .	. 1851,85
Jagerndorf *Slesia*	Alla	. . . . .	. . . 0,568469
Java *Isola* . . .	Cubido . . .	. . . . .	. . . 0,503049
Jesi *Stato romano*	Braccio da tela	. . . . .	. . . 0,747777
	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,400262
	Piede da fabbrica e da legname .	. . . . .	. . . 0,400263
Jever *Annover* .	Alla	. . . . .	. . . 0,674943
	Piede	. . . . .	. . . 0,313851

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
** Kaneh	Nazione ebrea	Verga d'Ezechiello . .	. . . 3,333333
** Kathouath . .	Arabia . . .	Bava	. . . 0,686000
Kaufbeuern *Baviera*	Alla	. . . . .	. . . 0,589898
Kellheim *Baviera*	Alla	. . . . .	. . . 0,830820
Kempten, Campidonia *Baviera* . .	Alla	Braccio da tela e panno .	. . . 0,679864
	Braccio da seta	. . . . .	. . . 0,641641
Kentucky *Stati Uniti*	. . . . .	Come Londra	
** Kibrath . . .	Nazione ebrea	Miglio piccolo	. . 555,555555
Kiel *Holstein*. . .	Alla	. . . . .	. . . 0,575236
Kirchlamitz *Baviera*	Alla	. . . . .	. . . 0,654190
Kitzingen *Baviera*	Alla	. . . . .	. . . 0,596216
Konigsberga *Prussia*	* Alla . . .	. . . . .	. . . 0,574824
	Alla	. . . . .	. . . 0,574784
	Piede	. . . . .	. . . 0,307688
Krems *Austria* .	Alla	. . . . .	. . . 0,748033
Kufstein *Tirolo* .	Alla	. . . . .	. . . 0,784802
Labrit, Albret *Guascogna*	Palmo . . .	. . . . .	. . . 0,230080
Lacedemonia *Morea*	Picca	. . . . .	. . . 0,457257
La Haye *Torenese*	Auna	. . . . .	. . . 0,694236
Lahr *Granducato di Baden* . . .	Alla	. . . . .	. . . 0,545075
Landsberg *Prussia*	Alla	. . . . .	. . . 0,830822
Landshut *Prussia*	Alla	. . . . .	. . . 0,830822
Langen-Salza *Turingia*	Alla	. . . . .	. . . 0,577943
Larta *Albania inferiore*	Pick	. . . . .	. . . 0,570454
Lauban *Alta-Lusazia*	Alla	. . . . .	. . . 0,563732
Lauffenburgo *Svizzera*	Alla	. . . . .	. . . 0,597184
Laval *Francia* . .	Auna	. . . . .	. . . 1,432452
Leer *Annover* . .	Alla	. . . . .	. . . 0,670333

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
* Lega oraria . .	Francia, Italia, ec. . .	20 a grado .	. 5555,55
Leguano *Monarch. Austriaca* . . .	. . . . .	Come Verona.	
Leida *Paesi Bassi*	Alla	. . . . .	. . . 0,683064
	Piede	Come Parigi .	. . . 0,324839
	Pertica . . .	12 piedi del Reno . . .	. . . 3,766244
Lenciza *Polonia* .	* Alla . . .	. . . . .	. . . 0,588996
Lennep *Prussia* .	* Alla . . .	. . . . .	. . . 0,573657
Lentzburgo *Svizzera*	Braccio . . .	. . . . .	. . . 0,623934
	Auna	. . . . .	. . . 1,186567
Leo (S) *Stati Pontificii*	Braccio da tela	. . . . .	. . . 0,853155
	Piede da fabbrica	. . . . .	. . . 0,558506
Lepanto *Livadia* .	Pick	. . . . .	. . . 0,635819
** Leuca, Leuga .	Gallie . . .	Lewa, Levia, lega = 7500. piedi geometrici = 1500 passi	. 2083,33
Leuse *Paesi Bassi*	Auna	. . . . .	. . . 0,716240
Leutkirch *Baviera*	Alla	. . . . .	. . . 0,702691
** Licha, Lychas	. . . . .	V. Grecia.	
Liegi *Paesi Bassi*	Alla	. . . . .	. . . 0,551551
Lilla *Francia* . .	Auna	. . . . .	. . . 0,693260
Lindau *Svevia* . .	Piede da costruzione .	. . . . .	. . . 0,289196
	Alla	. . . . .	. . . 0,692539
Linguadoca *Franc.*	Canna	Vale per la bassa Linguadoca . .	. . . 1,782669
	Canna . . .	Vale per l'alta Linguadoca .	. . . 1,980743
Lintz *Alta Austria*	Alla	. . . . .	. . . 0,801947
Lione *Francia* . . .	Piede	. . . . .	. . . 0,324839
	Auna	. . . . .	. . . 1,174158
	Lega	23 a grado . .	. 4830,90
Lippa *Germania* . .	Alla	Misura comune a Delmhold, Schaumburgo	. . . 0,578394

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Lippstadt	. . . . .	V. Lippa.	
Liprando *Piede* . .	Piemonte . .	* Piede di Liutprando Re, Piede legittimo, piede eliprando ec.	. . . 0,513671
Lipsia *Misnia* . .	Piede	. . . . .	. . . 0,282655
	Alla	2 piedi . . .	. . . 0,565311
	Alla del Brabante . . .	. . . . .	. . . 0,694290
	Pertica . . .	15 piedi . .	. . . 4,239831
Lisbona *Portogallo*	Palmo craveiro	. . . . .	. . . 0,218590
	Braccio, Braca	10 palmi . .	. . . 2,185899
	Varo	5. palmi . .	. . . 1,092949
	Cavado, covido	per le sete = 3. palmi .	. . . 0,655769
	Pollice . . .	1/8 craveiro.	. . . 0,027323
	* Palmo lungo	. . . . .	. . . 0,225741
	Lega di Portogallo . .	18 a grado,	. 6161,61
Lisieux *Alta Normandia*	Auna	. . . . .	. . . 1,131995
Lituania *Polonia*	Alla	. . . . .	. . . 0,649679
	Lega	20 a grado .	. 5555,55
Livonia *Russia* . .	Alla	. . . . .	. . . 0,548167
Livorno *Toscana*	. . . . .	come Firenze	
Lobau *Sassonia* .	Alla	come Lipsia	
Locarno *Svizzera*	Alla	. . . . .	. . . 0,602757
	Alla da seta .	. . . . .	. . . 0,482206
Lodi *R. Lombardo Veneto*	Piede agrimensorio	. . . . .	. . . 0,455332
	Cavezzo . . .	6. piedi	. . . 2,731992
Lombardia *Italia*	Miglio	. . . . .	. 1652,22
Londra *Inghilterra*	Piede, foot .	. . . . .	. . . 0,304799
	Cubito	1+1/2 piede	. . . 0,457198
	Yard, canna, verga . . .	2. cubiti . . .	. . . 0,914397
	Passo.	5. piedi . . .	. . . 1,523993
	Farthom, tesa	2. Yard . . .	. . . 1,828794
	Pole, pertica	11. cubiti	. . . 5,029181
	Furlong . . .	1/8. miglio, 40 poles . . .	. . . 201,1672

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
	Miglio legale	320 poles . .	. 1609,34
	Palmo	1/4 piede . .	. . . 0,076199
	Hand	1/3 piede . .	. . . 0,101599
	Span, palmo maggiore .	3. palmi . . .	. . . 0,228597
	Inch, pollice .	1/12. piede .	. . . 0,025399
	Punto	1/10 pollice .	. . . 0,002539
	Linea	1/12 pollice .	. . . 0,004233
	Parte, theile	1/10 linea . .	. . . 0,000423
	Alla per le tele	. . . . .	. . . 1,143480
	Alla per le tappezzerie . .	. . . . .	. . . 0,685998
	Boy-n. Fries-Gode	. . . . .	. . . 0,791553
	Woodland-pole	Pertica di 18 piedi per le piantate d'alberi	. . . 5,486382
	Pole per le foreste	21 piedi . . .	. . . 6,400779
	Lega marina .	20 a grado . .	. 5555,55
	Miglio marino	1/3 lega . . .	. 1851,85
	* Miglio comune	48 a grado . Per la artiglieria si divide il pollice in 10 linee, in 100 punti	. 2562,75
Lorena *Francia* .	Piede	. . . . .	. . . 0,291415
	Pertica	10 Piedi . .	. . . 2,914158
Loreto *Stati Pontificii*	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,521272
Losanna *Svizzera* .	Alla	. . . . .	. . . 1,076030
	Piede	. . . . .	. . . 0,293257
Lovanio *Paesi Bassi*	Alla grande .	del Brabante .	. . . 0,694290
	Alla piccola .	. . . . .	. . . 0,684418
	Piede	. . . . .	. . . 0,285588
Lubben *Prussia* .	Alla	. . . . .	. . . 0,668853
Lubecca *Germania*	Piede	. . . . .	. . . 0,291002
	Pertica . . .	16 piedi . . .	. . . 4,656033
	Auna	2 piedi . . .	. . . 0,582004

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
	Pollice . . .	1/12 piede . .	. . . 0,024250
	Linea	1/12 pollice .	. . . 0,002020
	Punto	1/12 linea . .	. . . 0,000168
	Miglio . . .	60 a grado .	. 1851,85
Lucca *Ducato* (di)	Braccio comune.	. . . . .	. . . 0,590409
	Oncia	1/12 braccio .	. . . 0,049200
	Punto	1/12 oncia .	. . . 0,004100
	Atomo	1/12. punto .	. . . 0,000341
	Canna	4 braccia . .	. . . 2,361636
	Pertica agrimensoria .	5 braccia . .	. . . 2 952045
	Miglio	600 pertiche.	. 1771,23
Luccau *Sassonia* .	Alla	. . . . .	. . . 0,668452
Lucera *R. di Napoli*	Pertica. . . .	7 palmi di Napoli	. . . 1,839629
Lucerna *Svizzera*.	Alla	. . . . .	. . . 0,628376
	Piede.	. . . . .	. . . 0,313852
Lugano *Svizzera* .	Braccio per lane	. . . . .	. . . 0,679005
	Braccio per seterie	. . . . .	. . . 0,526284
Lugo *Stati pontificii*	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,440052
Luneburgo *Annover*	Piede	come Annover	
Macassar *Isole Celebi*	. . . . .	come Batavia	
Macerata *Stati pontificii*	Braccio . . .	. . . . .	. . . 0,670208
	Canna architettonica .	. . . . .	. . . 2,234023
	Piede da legname . . .	. . . . .	. . . 0,335104
	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,558506
Macon *Borgogna*	Piede	. . . . .	. . . 0,334500
Madera *Isola* . .	Varo.	. . . . .	. . . 1,096333
Madras *Indostan*	Cubido . . .	. . . . .	. . . 0,473725
	Ges	. . . . .	. . . 0,846147

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Madrid *Spagna*	Pies	. . . . .	. . . 0,282655
	Codo	1 + 1/2 Pies	. . . 0,423983
	Varo	3 pies	. . . 0,847967
	Passo	5 Pies	. . . 1,413277
	Estado, tesa	Corda di Spagna = 6 Pies	. . . 1,695935
	Palmo grande	1/2 codo . . .	. . . 0,211992
	Palmo piccolo	1/4 pies . . .	. . . 0,070664
	Pollice . . .	1/12 pies . .	. . . 0,023554
	Dito	1/16 pies . .	. . . 0,017666
	Linea	1/12 dito . .	. . . 0,001472
	Parte	1/12 linea .	. . . 0,000123
	Palmo di riviera . . .	1/8 codo . .	. . . 0,052998
	Lega di Spagna ordinaria . .	Lega reale = 5000 passi . .	. 7066,39
	Lega comune	19800 pies .	. 5596,57
Magdeburgo *Prussia*	. . . . .	come Berlino	
Magonza *Germania*	Alla	. . . . .	. . . 0,551179
	Piede	. . . . .	. . . 0,301150
Maine *Francia* . .	Pertica . . .	25 piedi del re	. . . 8,120987
Majorca *Isola* . .	Canna	. . . . .	. . . 1,715107
	Palmo	1/8 canna . .	. . . 0,214338
Malabar *Indie* . .	Gros, Gau .	10 a grado .	11111,11
Malacca *Indie* . .	Cubito	. . . . .	. . . 0,470800
	Piede ordinario	. . . . .	. . . 0,314000
	Detto de' Carpentieri . .	. . . . .	. . . 0,287100
Malaga *Spagna* .	Varo	. . . . .	. . . 0,847967
Malines *Paesi Bassi*	Alla	. . . . .	. . . 0,684419
	Piede	. . . . .	. . . 0,229410
Malò (S) *Brettagna*	Auna grande .	. . . . .	. . . 0,848907
	Auna piccola	. . . . .	. . . 0,625479
Malta *Isola* . . .	Canna	. . . . .	. . . 2,080437
	Palmo	1/8 canna . .	. . . 0,260055
Manheim *Granducato di Baden*	Alla	. . . . .	. . . 0,558130
	Piede	. . . . .	. . 0,289603
Mantova *R. Lombardo Veneto*	Braccio . . .	. . . . .	. . . 0,637973

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
	Pied. agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,466860
	* Cavezzo. .	6 braccia . .	. . . 3,827838
Maone *Isola Minorca*	Canna	. . . . .	. . . 1,600736
* * Marhala . . .	Arabia . . .	Mahatta, giorno di cammino	50000,00
Marburgo *Hassia-Darmstadt* . . .	Alla	. . . . .	. . . 0,569822
	Piede	1/2 alla . . .	. . . 0,284911
Maria--Galante *Antille*	Alla	. . . . .	. . . 1,196041
Marino (S) *Italia*	Braccio . . .	. . . . .	. . . 0,652985
Marocco *Barbaria*	Covado . . .	. . . . .	. . . 0,504200
	Cadee	. . . . .	. . . 0,516610
	Canna	. . . . .	. . . 1,715116
	Pick-morisco	. . . . .	. . . 0,660958
Marsiglia *Francia*	Auna	. . . . .	. . . 1,170099
	Canna	. . . . .	. . . 2,012700
	* * Piede . .	. . . . .	. . . 0,246914
Martinicca *Antille*	Alla, auna .	. . . . .	. . . 1,196041
Martino (S) *Antille*	Alla	. . . . .	. . . 1,347180
Maryland *Stati Uniti*	. . . . .	come Londra	
Massa di Carrara.	Braccio . . .	. . . . .	. . . 0.592874
	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,495780
Massa di Maremma	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,438628
Massachussetts *Stati Uniti*	. . . . .	come Londra	
Mastricht, *Paesi Bassi*	Alla	. . . . .	. . . 0,683116
	Piede	. . . . .	. . . 0,279270
* * Mate	Armenia . .	. . . . .	. . . 0,046296
Mecca *Arabia* . .	Cubito, Bava	. . . . .	. . . 0,686000
Mecklenburgo *Germania*	Alla	. . . . .	. . . 0,572980
Meldola *Stati pontificii*	Braccio da tele	. . . . .	. . . 0,730244
	Detto da seta	. . . . .	. . . 0,623857
	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,586063

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Memel *Prussia* .	* Alla . . .	. . . . .	. . . 0,573814
Memminga *Baviera*	Alla	. . . . .	. . . 0,701563
Messico *America* .	. . . . .	Come Madrid.	
Messina *Sicilia* .	Canna . . .	. . . . .	. . . 1,936560
	Palmo . . .	1/8 Canna .	. . . 0,242070
Mestre *R. Lombardo-veneto*. . .	Braccio da panno	. . . . .	. . . 0,673091
	Piede	. . . . .	. . . 0,408105
Middeburgo *Paesi Bassi*	Piede	. . . . .	. . . 0,300025
	Alla	. . . . .	. . . 0,690278
	Piede d'artiglieria . .	. . . . .	. . . 0,313852
Milano *R. Lombardo-veneto* . .	Braccio . . .	. . . . .	. . . 0,594936
	Piede	. . . . .	. . . 0,435185
	Trabucco . .	. . . . .	. . . 2,661044
	Miglio . . .	. . . . .	. 1654,27
	* Braccio da lane . . .	. . . . .	. . . 0,586500
	* Braccio da sete . . .	. . . . .	. . . 0,521926
Mindelheim *Baviera*	Alla	. . . . .	. . . 0,631632
Minden *Basso-Reno*	Alla	. . . . .	. . . 0,578846
Minorca *Isola* . .	Canna	. . . . .	. . . 1,600736
Mirandola *Modenese*	Braccio . . .	. . . . .	. . . 0,638490
	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,531931
Misitra *Morea* . .	Picca	. . . . .	. . . 0,457257
Moca *Arabia* . .	Ges	. . . . .	. . . 0,591311
	Cubito . . .	. . . . .	. . . 0,482746
Modena *Italia* . .	Braccio . . .	. . . . .	. . . 0,633153
	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,523048
	Cavezzo . . .	6 braccia . .	. . . 3,798918
** Mogra	Arabia . . .	= Stadio nautico . . .	. . . 166,6666
Monaco *Baviera* .	Piede	. . . . .	. . . 0,291859

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
	Pertica, Ruthe	10 piedi . .	. . . 2,918592
	Tesa, Klafter	6 piedi . . .	. . . 1,751155
	Pollice . . .	1/12 piede .	. . . 0,243216
	Linea	1/12 pollice .	. . . 0,002026
	Punto . . .	1/12 linea .	. . . 0,000169
	Piede per l'artiglieria . .	. . . . .	. . . 0,313854
	Tesa del Palatinato . .	. . . . .	. . . 3,180720
Mons *Annonia* .	Piede . . .	. . . . .	. . . 0,292130
	Alla	. . . . .	. . . 0,693216
Montargis *Gatinese*	Corda . . .	20 piedi del re	. . . 6,496788
Montauban *Francia*	Canna . . .	. . . . .	. . . 1,782669
Montpellier *Francia*	Canna . . .	. . . . .	. . . 1,980743
	Pam	1/8 canna .	. . . 0,247592
	Minuto . . .	1/8 pam . .	. . . 0,030947
Moravia *Baviera*	Klafter . . .	. . . . .	. . . 0,790668
	Piede	1/6 klaft. . .	. . . 0,131778
Morbegno *Valtellina*	Br. da panno	. . . . .	. . . 0,677567
	Detto da seta	. . . . .	. . . 0,532276
	D. da legname	. . . . .	. . . 0,507486
Morea *Turchia Europea*	Pick	. . . . .	. . . 0,457257
Morges *Svizzera* .	Auna	. . . . .	. . . 1,118891
Morlaix *Francia*.	Auna	. . . . .	. . . 1,347181
Mosburgo *Baviera*	Alla	. . . . .	. . . 0,830871
Mosca *Russia* . .	Arschina . .	. . . . .	. . . 0,711152
Moscovia *Impero* (di)	Piede russo .	. . . . .	. . . 0,533364
	Arschina . .	(1+1/3) piede	. . . 0,711152
	Werst . . .	2000 piedi .	. 1066,77
Motta *del Friuli*	Br. da panno	. . . . .	. . . 0,676189
	Detto da seta	. . . . .	. . . 0,634014
	Piede	. . . . .	. . . 0,408105
Mulhausen *Prussia*	Alla	. . . . .	. . . 0,560573
Muncheberg *Baviera*	Alla	. . . . .	. . . 0,612457
Munden *Brunswick*	Alla	. . . . .	. . . 0,584711
Munster *Germania*	Alla	. . . . .	. . . 0,808489

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Namur *Paesi Bassi*	Alla	. . . . .	. . . 0,663213
	Piede	. . . . .	. . . 0,292030
Nancy *Francia* .	Auna	. . . . .	. . . 0,628391
		Si usano tutte le misure di Parigi .	
Nantes *Francia* .	Auna grande	. . . . .	. . . 1,384539
	Auna minore	. . . . .	. . . 0,645207
Napoli *Italia* . .	Palmo . . .	. . . . .	. . . 0,262804
	Catena . . .	60 palmi . .	. . 15,768251
	Passo	1/8 catena .	. . . 1,971031
	Oncia	1/12 palmo .	. . . 0,021900
	Minuto . . .	1/5 oncia . .	. . . 0,004380
	Canna . . .	8 palmi . .	. . . 2,102432
	Braccio . . .	2 palmi . .	. . . 0,525608
	Miglio . . .	1000 passi .	. 1971,03
	Passo di Puglia	7 palmi . .	. . . 1,839629
	Catena di Puglia . . .	10 passi . .	. . 19,710314
	Versura di Puglia . . .	6 catene . .	. . 118,261904
	Caro di Puglia	20 versure .	. 2365,23
	Palmo siciliano	. . . . .	. . . 0,242050
Narva *Russia* . .	Alla	. . . . .	. . . 0,599021
Naumburgo *Sassonia*	Alla	. . . . .	. . . 0,565311
Navarra francese .	Pertica . . .	. . . . .	. . . 5,035010
Navarra spagnola	. . . . .	Come Madrid .	
Negroponte *Grecia*	Pick	. . . . .	. . . 0,616293
Nerac *Condomese*	Palmo . . .	. . . . .	. . . 0,230086
Neuchatel *Svizzera*	Auna	. . . . .	. . . 1,111111
	Piede	. . . . .	. . . 0,300025
Nienburgo *Annover*	Alla	. . . . .	. . . 0,582011
Nigrizia *Affrica* .	Jacktan . . .	. . . . .	. . . 3,659015
* Nilometro . . .	Egitto . . .	Cubito del Cairo	. . . 0,555555
Nimega *Paesi Bassi*	Alla	. . . . .	. . . 0,663190
Nimes *Francia* .	Canna . . .	. . . . .	. . . 1,941128
Nivella *Paesi Bassi*	Alla	. . . . .	. . . 0,695642
Nizza *Stati sardi*	Raso	. . . . .	. . . 0,548843

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Nola *Napolitano* .	Pertica . . .	8 palmi di Napoli . . .	. . . 2,192432
Nordhausen *Prussia*	Alla	. . . . .	. . . 0,554934
Nordlinga *Germania*	Alla	. . . . .	. . . 0,640653
Norimberga *Baviera*	Piede di città	comune . . .	. . . 0,303793
	Pertica . . .	16 piedi . . .	. . . 4,860682
	Alla	. . . . .	. . . 0,667015
	Piede d'artiglieria . .	. . . . .	. . . 0,292807
Normandia *Francia*	Piede più comune . .	. . . . .	. . . 0,297768
	Piede in alcuni luoghi .	= 2 piedi di Parigi . .	. . . 0,649678
	Pertica particolare . .	. . . . .	. . . 7,444226
	Pertica comune	= 22 piedi di Parigi . .	. . . 7,146458
	Lega	25 a grado .	. 4444,44
Norvegia *Europa* .	Alla	. . . . .	. . . 0,627742
	Piede	. . . . .	. . . 0,313871
Novara *Stati sardi*	Braccio da panno	. . . . .	. . . 0,668787
	Detto da seta	. . . . .	. . . 0,524184
	Detto da cotone	. . . . .	. . . 0,593215
	Detto da legname . .	. . . . .	. . . 0,606263
	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,470947
	* Braccio antico . . .	. . . . .	. . . 0,590570
Novi *Genovesato* .	Palmo . . .	. . . . .	. . . 0,249666
Nyon *Svizzera* .	Auna	. . . . .	. . . 1,183989
* Oceano	Miglio marino	60 a grado .	. 1851,85
Odessa *Russia* . .	. . . . .	Misure di Pietroburgo .	
Offemburgo *Germania*	Alla	. . . . .	. . . 0,520803

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Ohio (*Territorio dell'*)	. . . . .	Come Londra	
Olanda *Paesi Bassi*	Miglio . . .	= 20692 piedi di Amsterdam . . .	. 5856,94
Oldemburgo *Germania*	Alla	. . . . .	. . . 0,580876
	Piede	. . . . .	. . . 0,296416
	Pertica . . .	20 piedi . .	. . . 5,928321
	Pollice . . .	1/12 piede .	. . . 0,024701
	Linea	1/12 pollice .	. . . 0,002058
	Pertica nuova	18 piedi . .	. . . 5,335489
Olmutz *Moravia* .	Auna	. . . . .	. . . 0,790317
Olsazia	. . . . .	V. Holstein.	
Omegna *Stati sardi*	Br. da panno	. . . . .	. . . 0,686518
	Detto da legname . .	. . . . .	. . . 0,602467
Orano *Barbaria* .	Varo	. . . . .	. . . 0,847966
	Pick	. . . . .	. . . 0,685997
Orleans *Francia* .	Pertica . . .	20 piedi del Re	. . 6,496688
Orleans *La nuova*	. . . . .	Misure come Londra . .	
Oría *Stati sardi*	Br. da panno	. . . . .	. . . 0,680665
	Detto da seta	. . . . .	. . . 0,540194
Osimo *Stati pontificii*	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,379784
Osnabruck *Annover*	Alla grande .	Per le tele .	. . . 0,601630
	Alla piccola .	. . . . .	. . . 0.583357
Ossola *Novarese* .	Braccio da tela	. . . . .	. . . 0,718882
	Detto da seta	. . . . .	. . . 0,524701
	Detto da legname . .	. . . . .	. . . 0,594936
	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,330520
Ostenda *Fiandra*	Alla	. . . . .	. . . 0,699307
	Piede	. . . . .	. . . 0,275106
Osterode *Grubenhagen*	Alla	. . . . .	. . . 0,582011
Otranto *R. napolitano*	Pertica . . .	8 palmi di Napoli . . .	. . . 2,102432

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Oudenarde *Paesi Bassi*	Alla in dettaglio . . .	. . . . .	. . . 0,703000
	Detta da mercanti . . .	. . . . .	. . . 0,734000
	Detta per le tele crude	. . . . .	. . . 0,768000
Oviedo *Spagna* .	Varo	. . . . .	. . . 0,874133
Paderbona *Prussia*	Alla	. . . . .	. . . 0,539594
Padova *R. Lombardo-veneto* . .	Br. da panno	. . . . .	. . . 0,680981
	Detto da seta	. . . . .	. . . 0,637514
	Piede agrimensorio, e da fabbrica. .	. . . . .	. . . 0,357394
	Cavezzo . . .	6 piedi . . .	. . . 2,144364
	* Quarta pei cavalli . .	. . . . .	. . . 0,162420
Paesi Bassi *Regno* (de')	Alla	. . . . .	. . . 1,000000
	Alla d'Amsterdam . . .	. . . . .	. . . 0,690278
	Alla di Fiandra . . .	. . . . .	. . . 0,710580
Palatinato *di Baviera*	Alla	. . . . .	. . . 0,821117
Palermo *Sicilia* .	Canna . . .	. . . . .	. . . 1,936404
	Palmo . . .	1/8 canna .	. . . 0,242050
Palma *R. Lombardo veneto* . .	. . . . .	Come Udine	
** Palmipede . .	. . . . .	Palmo e piede geometrici, piede reale = 20 diti.	. . . 0,347222
** Parasanga . .	. . . . .	V. Persia.	
Parigi *Francia* .	Piede del Re	. . . . .	. . . 0,324839
	Pertica . . .	22 piedi . .	. . . 7,146468
	Tesa	6 piedi . . .	. . . 1,949036
	Pollice . . .	1/12 piede .	. . . 0,027070
	Linea	1/12 pollice .	. . . 0,002256
	Punto . . .	1/12 linea .	. . . 0,000187

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
	Pertica per gli Agrimensori	18 piedi . .	. . . 5,847111
	Auna ordinaria	. . . . .	. . . 1,188446
	* Auna per tele	. . . . .	. . . 1,182055
	* Auna da seta	. . . . .	. . . 1,190000
	* Auna nuova	. . . . .	. . . 1,200000
	* Metro prima del 1801 .	. . . . .	. . . 1,000353
	* Tesa pel commercio . . .	Secondo il decreto del 12 febbr. 1812	. . . 2,000000
	* Piede	Secondo lo stesso decreto . . . V. anche Francia .	. . . 0,333333
Parma *Italia* . .	Br. da panno	. . . . .	. . . 0,643140
	Detto da seta	. . . . .	. . . 0,587710
	Detto da legname . .	. . . . .	. . . 0,546788
	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,544669
	Pertica . . .	6. braccia da legno . . .	. . . 3,267600
Passavia *Baviera* .	Alla	. . . . .	. . . 0,766982
* * Passo geometrico	semplice . .	=2 + 1/2 piede	. . . 0,694444
	doppio	5. piedi . . .	. . . 1,388888
Patrasso *Morea* .	Pick per sete	. . . . .	. . . 0,635242
	Pick per lane e tele . .	. . . . .	. . . 0,685998
Pavia *R. Lombardo-veneto*. . .	Piede o Braccio	. . . . .	. . . 0,471954
Pegnitz *Baviera* .	Alla	. . . . .	. . . 0,659605
Pekino *China* . .	Piede o cubito	de' mercanti . V. China .	. . . 0,338000
* Pendolo a secondi	all'equatore .	. . . . .	. . . 0,990925
	alla latitudine di Lucca .	43.° 51' . . .	. . . 0,993399

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Pensilvania *Stati Uniti*	. . . . .	come Londra	
Pernow *Russia* .	Gueza	. . . . .	. . . 0,548618
Persia *Asia* . . .	Gueza reale	. . . . .	. . . 0,716451
	Gueza ordinaria	. . . . .	. . . 0,630278
	Schah-Archina	. . . . .	. . . 0,800810
	Arish-Archina	. . . . .	. . . 0,972263
	* * Stadio . .	300. braccia del Nilo . .	. . 166,6666
	* * Parasanga	30 stadii . . .	. 5000,0000
Perugia *Stato ecclesiastico* . . .	Braccio . . .	. . . . .	. . . 0,646521
	Miglio . . .	. . . . .	. 1443,00
Pesaro *Stati pontificii*	Piede da fabbrica e da legname . .	. . . . .	. . . 0,348135
	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,348134
	Braccio . . .	. . . . .	. . . 0,690996
Petricaw *Pollonia*	Alla	. . . . .	. . . 0,587710
Pfaffenhofen *Baviera*	Alla	. . . . .	. . . 0,830821
Pforzheim *Granducato di Baden* .	Alla	. . . . .	. . . 0,554934
Piacenza *Ducato di Parma* . . .	Braccio da legno	. . . . .	. . . 0,546788
	Detto da panno	. . . . .	. . . 0,643140
Piccardia *Francia*	Auna	. . . . .	. . . 0,799824
Piede	* * alessandrino, egiziano, laodiceo, grande	1/300000 grado	. . . 0,370370
	* * olimpico, greco, tolomaico . . .	1/360000 grado	. . . 0,308642
	* * medio, nautico, geometrico, per-		

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
	siano, spagnuolo . . .	1/400000. grado	. . . 0,277777
	* * delfico, pitico	1/45000. grado	. . . 0,246913
	* * reale, fileteriano, asiatico, fenicio	20 digiti . .	. . . 0,347222
	* * piccolo, macedone, di Aristotile .	. . . . .	. . . 0,166666
	* * d'Archimede, di Cleomede . . .	. . . . .	. . . 0,222222
	* * di Eratostene . . .	. . . . .	. . . 0,264550
	* * di Druso .	. . . . .	. . . 0,329861
Piemonte *Italia* .	Piede liprando	Piede legittimo	. . . 0,513671
	Raso	. . . . .	. . . 0,599300
	Lega	48 a grado . .	. 2562,75
Pietroburgo *Russia*	Piede russo .	. . . . .	. . . 0,533364
	Arschina . .	1 + 1/2 piede	. . . 0,711152
	Werschock . .	= 1/12 piede	. . . 0,044447
	Palez	1/2 Werschok	. . . 0,022223
	Linea	1/12 Palez .	. . . 0,001852
	Saschen . . .	4. piedi . . .	. . . 2,133456
	Werst	500. saschen.	. 1066,77
Pirna *Sassonia* .	Alla	. . . . .	. . . 0,565311
Pisa *Toscana* . .	Palmo	. . . . .	. . . 0,298446
* * Pitico Stadio .	Delfo	. . . . .	. . 148,148148
Piede .	. . . . .	. . . . .	. . . 0,246913
Poitou *Francia* .	Pertica . . .	25 piedi del Re	. . . 8,120984
	Lega	24. a grado .	. 5125,50
Pollonia *Europa* .	Alla	. . . . .	. . . 0,616969
	Lega	20 a grado .	. 5555,55
Pondichery *Indie* .	Cubito	. . . . .	. . . 0,457256
Ponte *Stati sardi*	Braccio lungo	. . . . .	. . . 0,679632
	Braccio corto.	. . . . .	. . . 0,527456
Pontremoli *Toscana*	Braccio . . .	. . . . .	. . . 0,690509
Porto *Portogallo* .	Covado . . .	. . . . .	. . . 0,664112
Portogallo *Regno* .	Varo	. . . . .	. . . 1,092949
	Lega	. . . . . V. Lisbona	. 6164,61

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DEI LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Posen *Prussia* . .	Alla	. . . . .	. . . 0,569597
Praga *Boemia* . .	Auna	. . . . .	. . . 0,594120
	Auna di Moravia	. . . . .	. . . 0,790668
	Piede	. . . . .	. . . 0,297060
	Piede di Moravia . . .	. . . . .	. . . 0,131778
Presburgo *Ungheria*	Alla	. . . . .	. . . 0,558092
Provenza *Francia* .	Canna . . .	. . . . .	. . . 1,980743
	Lega	3000. tese . .	. 5847,11
Prussia *Regno d'Europa*	Alla	. . . . .	. . . 0,666936
	Miglio o Lega	. . . . .	. 7532,49
Puglia *R. di Napoli*		V. Napoli	
** Pygone	. . . . .	Non è piede, cioè la 1/600 parte di veruno stadio conosciuto .	. . . 0,321502
Queda *R. d' Asia*	Cobido . . .	. . . . .	. . . 0,457256
Quang-Te *China* .	. . . . .	Misure della China	
Racconigi *Stati sardi*	Raso	. . . . .	. . . 0,594223
Ragusa *Sicilia* . .	Braccio . . .	. . . . .	. . . 0,513201
Ragusi *Dalmazia* .	Alla	. . . . .	. . . 0,513200
Rapperschwil *Svizzera*	Alla di Zurigo	. . . . .	. . . 0,602306
Ratisbona *Germania*	Alla	. . . . .	. . . 0,582011
Ravenna *Romagna*	Braccio mercantile . . .	. . . . .	. . . 0,643138
	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,584608
Ravensberg *Germania*	Alla	. . . . .	. . . 0,687351
Recanati *Stati pontificii*	Braccio	. . . . .	. . . 0,665244
Reggio *Ducato* di *Modena*	Braccio mercantile . .	. . . . .	. . . 0,641072
	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,530898
Reichembach *Slesia*	Alla	. . . . .	. . . 0,594410

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Reichemberg *Boemia*	Alla	. . . . .	. . . 1,291445
Remo (S) *Stati sardi*	Palmo . . .	. . . . .	. . . 0,249813
Rennes *Bretagna* .	Auna	. . . . .	. . . 1,384530
Reno *Confederazione* (del)	Piede	. . . . .	. . . 0,313854
	Lega	24000. piedi .	. 7532,49
Revalia *Russia* . .	Auna o alla .	. . . . .	. . . 0,531924
Reinfeld *Svizzera* .	Alla	. . . . .	. . . 0,547301
Rhode-Island *America*	. . . . .	Misure come Londra	
Riga *Russia* . . .	Piede	. . . . .	. . . 0,274083
	Arschina . .	2. piedi . . .	. . . 0,548166
Rimini *Stati pontificii*	Braccio	. . . . .	. . . 0,631432
	Piede	. . . . .	. . . 0,542948
Rinteln *Lippa-Schaumburgo* . .	. . . . .	V. Lippa	
Robbio *Stati sardi*	Braccio da panno	. . . . .	. . . 0,668787
	Detto da seta .	. . . . .	. . . 0,524184
	Detto da cotone	. . . . .	. . . 0,593215
	Detto da legname . . .	. . . . .	. . 0,606213
	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,477998
Rochelle *Francia* .	Auna	. . . . .	. . . 1,182055
Rodi *Isola*	Pick	. . . . .	. . . 0,755928
	Canna . . .	. . . . .	. . . 2,121376
	** Piede . .	. . . . .	. . . 0,246914
Roma *Italia* . . .	** Miglio . .	75 a grado .	. 1481,15
	** Passus . .	1/1000 miglio	. . . 1,481481
	** Stadio . .	125 passi = 1/8 miglio	. . 185,185185
	** Gradus, passo semplice	1/2 passo . .	. . . 0,740741
	** Pes, piede	1/5 passo . .	. . . 0,296296
	** Pollex. uncia	1/12 piede .	. . . 0,024691
	** Sextans .	1/6 piede . .	. . . 0,049382

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
	** Palmus minor, quadrante . .	1/4 piede .	. . . 0,074074
	** Triens . .	1/3 piede .	. . . 0,098765
	** Quincunx	5 oncie . . .	. . . 0,123457
	** Sexcunx, semissis . .	1/2 piede .	. . . 0,148148
	** Septunx .	7 oncie . .	. . . 0,172839
	** Bes . . .	8 oncie . .	. . . 0,197497
	** Dodrans, palmus major . . .	Spanna = 3/4 piede . .	. . . 0,222222
	** Dextans .	10 oncie . .	. . . 0,246914
	** Decunx .	11 oncie . .	. . . 0,271605
	** Palmipes .	1 + 1/4 piede	. . . 0,370370
	** Cubito . .	1 + 1/2 piede	. . . 0,444444
	** Digito . .	1/16 piede .	. . . 0,018518
	** Piede medio risultante dagli antichi monumenti . .	Di Cossutio, di Statilio, del Congio di Vespasiano, della villa Mattei, del sasso di Pisco Montano presso Terracina ec. ec.	. . . 0,295524
	Palmo degli architetti .	. . . . .	. . . 0,223402
	Oncia	1/12 palmo .	. . . 0,018617
	Minuto . . .	1/5 oncia . .	. . . 0,003723
	Canna da costruzione .	10 palmi . .	. . . 2,234016
	Canna mercantile . . .	8 palmi da mercante .	. . . 1,987200
	Palmo de' mercanti . . .	. . . . .	. . . 0,248400

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
	Braccio . . .	3 palmi . . .	. . . 0,670206
	Piede	1+1/3 palmo	. . . 0,297868
	Passo	5 piedi . . .	. . . 1,489340
	Miglio . . .	1000 passi .	. 1489,34
	Stajolo . . .	5+3/4 palmi	. . . 1,285831
	Palmo sacro	. . . . .	. . . 0,128351
Rosetta *Egitto* . .	Pick	. . . . .	. . . 0,571368
Rostock *Mecklenburgese*	Alla	. . . . .	. . . 0,575236
	Piede	1/2 alla . .	. . . 0,287618
	Alla d' Amburgo . .	. . . . .	. . . 0,572981
	Pertica . . .	16 piedi . .	. . . 4,601889
Rothemburgo *Baviera*	Alla	. . . . .	. . . 0,586289
Roterdam *Olanda*	. . . . .	Misure come Amsterdam.	
Rouen *Francia* .	Auna per lane	. . . . .	. . . 1,164008
	Detta per tele	. . . . .	. . . 1,396809
Roveredo *Tirolo* .	Braccio . . .	. . . . .	. . . 0,744875
Rovigo *R. Lombardo-veneto* . . .	Br. da panno	. . . . .	. . . 0,669820
	Detto da seta	. . . . .	. . . 0,632809
	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,384230
Ruremonda *Paesi Bassi*	Alla	. . . . .	. . . 0,685997
Russia *Impero* . .	. . . . .	V. Pietroburgo e Moscovia.	
Sacile *R. Lombardo-veneto* . .	Br. da panno	. . . . .	. . . 0,678599
	Detto da seta	. . . . .	. . . 0,631777
	Piede da fabbrica e agrimensorio .	. . . . .	. . . 0,343948
Sagan *Slesia* . .	Alla	. . . . .	. . . 0,580785
Salerno *R. di Napoli*	Pertica . . .	7+2/3 palmi di Napoli .	. . . 2,014831
Salisburgo *Austria*	Alla per sete	. . . . .	. . . 0.802850
	Detta per tele	. . . . .	. . . 1,005619
Santander *Asturie*	Varo	. . . . .	. . . 0,847966
Saragozza *Spagna*	Canna . . .	. . . . .	. . . 2,071754

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Sardegna *Isola* .	. . . . .	V. Cagliari.	
Sassonia *Regno d'Europa* . . .	Lachter . . .	. . . . .	. . . 1,982820
	Piede	1/7 Lachter .	. . . 0,283260
	Miglio . . .	32000 piedi .	. 9064,30
Savoja *Italia* . .	Raso	. . . . .	. . . 0.548843
Sayde *Alto-Egitto*	Pick	. . . . .	. . . 0,676749
Scanderona *Siria*	. . . . .	V. Alessandrietta.	
Schaumburgo . .	. . . . .	V. Lippa.	
Schwabach *Baviera*	Alla	. . . . .	. . . 0,755985
Schwitz *Svizzera*	Braccio . . .	. . . . .	. . . 0,575416
Scio *Isola*	Pick	. . . . .	. . . 0,660281
Scozia *Isola* . . .	. . . . .	Come Londra.	
Scutari *Turchia* .	Pick	. . . . .	. . . 0,631361
Sebastiano (S.) *Spagna*	Varo	. . . . .	. . . 0,852030
Sedan *Sciampagna*	Piede	. . . . .	. . . 0,270701
Setubal *Portogallo*	Varo	. . . . .	. . . 1,092901
Severino (S.) *Stato ecclesiastico* . .	Piede agrario	. . . . .	. . . 0,552921
Severino (S.) *Napolitano*	Pertica . . .	7.2/3 palmi di Napoli . .	. . . 2,014831
Siam *Indie* . . .	Vona	. . . . .	. . . 1,921967
	Ken	. . . . .	. . . 0,960983
	Sock	. . . . .	. . . 0,480491
	Cobido . . .	. . . . .	. . . 0,457256
	Roe-ning . .	. . . . .	. 3843,8
Sicilia *Isola* . . .	Piede o palmo	. . . . .	. . . 0,242070
	Canna : . .	. . . . .	. . . 1,936560
Siena *Toscana* .	Br. da tela .	. . . . .	. . . 0,600276
	Detto da lana	. . . . .	. . . 0,377626
	Detto di Firenze . .	. . . . .	. . . 0,583626
Sinigaglia *Stato romano*	Br. da tele.	. . . . .	. . . 0,701667
	Piede per gli scavi . . .	. . . . .	. . . 0,372524
	Detto da fabbrica . . .	. . . . .	. . . 0,354793
	Detto da legname . .	. . . . .	. . . 0,392665

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Siviglia *Spagna* .	Varo	. . . . .	. . . 0,847966
Slesia *austriaca* .	Alla	. . . . .	. . . 0,579003
	Lega d'Alemagna . .	. . . . .	. 7407,39
Slesia *prussiana* .	Alla	. . . . .	. . . 0,575913
	Miglio . . .	. . . . .	. 6475,55
Smirne *Natolia* .	Pick	. . . . .	. . . 0,667726
	Indise . . .	. . . . .	. . . 0,625994
Sochagzow *Pollonia*	Alla	. . . . .	. . . 0,601600
Soest *Germania* .	Alla	. . . . .	. . . 0,575200
Sologna *Francia* .	Lega	2000 tese . .	. 3898,07
Solura *Svizzera* .	Piede	. . . . .	. . . 0.293257
	Alla o braccio	. . . . .	. . . 0,544817
Sommieres *Linguadoca*	Canna . . .	. . . . .	. . . 1,980845
Sondrio *Valtellina*	Br. da panno	. . . . .	. . . 0,671714
	Detto da seta	. . . . .	. . . 0,530564
	Piede	. . . . .	. . . 0,446202
Spagna *Regno d' Europa*	Varo di Castiglia . .	. . . . .	. . . 0,848253
	** Stadio . .	Stadio nautico V. Madrid.	. . 166,6666
Spira *Germania* .	Alla	. . . . .	. . . 0,550422
Stade *Annoverese*	Alla	. . . . .	. . . 0,582011
** Stadio	Grande, alessandrino, egiziano, laodiceo	1/500 grado.	. . 222,2222
	Olimpico, greco, romano	. . . . .	. . 185,1852
	Pitico, delfico	. . . . .	. . 148,1482
	Di Cleomede, di Archimede	. . . . .	. . 133,3333
	Piccolo, macedone, di Aristotile, di Zenofonte . .	. . . . .	. . 100,0000
	Medio, nautico, persiano, geometrico.	. . . . .	. . 166,6666

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
	Di Eratostene	. . . . .	. . 158,7302
	Filetariano, reale . . .	. . . . .	. . 208,3333
Stein *Svizzera* .	Alla	. . . . .	. . . 0,591321
Stettino *Germania*	Alla	. . . . .	. . 0,650807
	Piede	. . . . .	. . . 0,313854
Stoccolma *Svezia*	Piede	. . . . .	. . . 0,296838
	Pollice . . .	1/12 piede .	. . . 0,024736
	Linea decim.	1/10 pollice .	. . . 0,002473
	Linea dodicesimale . .	1/12 pollice.	. . . 0,002061
	Alla	2 piedi . . .	. . . 0,593676
	Faden, corda	6 piedi . .	. . . 1,781027
	Pertica . . .	16 piedi . .	. . . 4,749406
	Tesa	. . . . .	. . . 1,236872
	Miglio di Svezia	2250 pertiche	. 10685,15
Stralsund *Pomerania*	Alla	. . . . .	. . . 0,582011
Strasburgo *Francia*	Piede di città	. . . . .	. . . 0,289197
	Detto di campagna. . .	. . . . .	. . . 0,295289
	Auna	. . . . .	. . . 0,538241
Stuttgard *Wirtemberg*.	Piede	. . . . .	. . . 0,286490
	Pertica . . .	10 piedi . .	. . . 2,864904
	Tesa	6 piedi . . .	. . . 1,718942
	Pollice . . .	1/10 piede .	. . . 0,028649
	Linea	1/10 pollice .	. . . 0,002864
	Punto . . .	1/10 linea .	. . . 0,000286
	Quinten . .	1/10 punto .	. . . 0,000029
	Alla di Wirtemberga .	. . . . .	. . . 0,614311
Surate *Guzerate* .	Ges	. . . . .	. . . 0,717354
	Bazar-Ges .	. . . . .	. . . 0,710360
	Ges-Alcatifz. Tap. . . .	. . . . .	. . . 0.728172
	Cubito . . .	. . . . .	. . . ,0470800
	Ges, o Gau	. . . . . , .	. 11111,11
Surinam *America*	Lega	. . . . .	. 4445,20
		Si usano le misure di Amsterdam.	

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Svezia *R. d' Europa*	. . . . .	Misure della capitale Stoccolma.	
Svizzera, Confederazione Elvetica	Auna	. . . . .	. . . 0,542525
	Miglio . . .	. . . . .	. 8368,30
Tanajaor *Indostan*	Cubito . . .	. . . . .	. . . 0,470800
	Ges	. . . . .	. . . 0,838500
Tauride *Persia* .	Gueza . , .	. . . . .	. . . 0,850830
Tecklemburgo *Prussia*	Alla	. . . . .	. . . 1,210027
Teneriffa *Canarie*	Varo	. . . . .	. . . 0,856087
Tennessea *Stati Uniti*	. . . . .	S'usano le misure di Londra.	
Termonda *Paesi Bassi*	Alla minore	. . . . .	. . . 0,696000
	Alla	. . . . .	. . . 0,731000
Ternate *Molucche*	. . . . .	Misure di Batavia.	
Teschen *Slesia austriaca*	Piede	. . . . .	. . . 0,289196
Thorn *Pollonia* .	Alla	. . . . .	. . . 0,576100
Thuin *Paesi Bassi*	Auna	. . . . .	. . . 0,743240
Tipra *Bengala* .	Cubito . . .	. . . . .	. . . 0,457256
Tirolo *Stati d' Austria*	Alla	. . . . .	. . . 0,804250
Toledo *Spagna* .	Varo	. . . . .	. . . 0,824799
Tolemaide *Palestina*	. . . . .	V. Acco.	
Tolone *Provenza*	Canna . . .	. . . . .	. . . 1,939121
Tolosa *Linguadoca*	Canna . . .	. . . . .	. . . 1,796091
Tommaso (S) *Antille*	Alla	. . . . .	. . . 0,690278
Tongres *Paesi Bassi*	Piede	. . . . .	. . . 0,332280
Torenese *Francia*	Lega	. . . . .	. 3898,5
Torino *Piemonte*	Piede del Piemonte . .	Piede liprando, braccio	. . . 0,513671
	Oncia . . .	1/12 piede .	. . . 0,042805
	Punto . .	1/12 oncia .	. . . 0,003566

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
	Atomo . . .	1/12 punto .	. . . 0,000280
	Trabucco . .	6 piedi . . .	. . . 3,082023
	Piede ordinario	= 8 oncie .	. . . 0,342447
	Raso	. . . . .	. . . 0,599300
		V. Piemonte .	
Tortosa *Catalogna*	Canna . . .	. . . . .	. . . 1,614271
Toscana *Granducato* (di) . . .	. . . . .	Misure di Firenze .	
Tournay *Paesi Bassi*	Alla . . .	. . . . .	. . . 0,738240
Tours *Francia* .	Auna . . .	. . . . .	. . . 1,188446
	Lega . . .	. . . . .	. 3898,5
Tranquebar *Indostan*	Cubito . .	. . . . .	. . . 0,470800
	Ges	. . . . .	. . . 0,838500
Trento *Tirolo* . .	Alla per lane	. . . . .	. . . 0,676749
	Detta per sete	. . . . .	. . . 0,612007
	Piede	. . . . .	. . . 0,365899
	Tesa	6 piedi . . .	. . . 2,195395
Treveri *Germania*	Alla	. . . . .	. . . 0,558092
Treviso *R. Lombardo-veneto* .	Br. da panno	. . . . .	. . . 0,676189
	Detto da seta	. . . . .	. . . 0,634014
	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,408105
Trieste *Illiria* . .	Alla da lana	. . . . .	. . . 0,675846
	Alla da seta	. . . . .	. . . 0,640656
Tripoli *Barbaria* .	Pic	. . . . .	. . . 0,552452
Tripoli *Siria* . .	Pic	. . . . .	. . . 0,632083
Trogen *Svizzera* .	Alla	. . . . .	. . . 0,701721
Troppau *Slesia* .	Alla	. . . . .	. . . 0,568469
Troyes *Francia* .	Auna	. . . . .	. . . 0,793375
Tubinga *Wirtembergese*	Alla	. . . . .	. . . 0,614311
Tunisi *Barbaria* .	Pick per lane	. . . . .	. . . 0,672914
	Detta per sete	. . . . .	. . . 0,630730
	Detta per tele	. . . . .	. . . 0,473047
Turchia *Europa* .	Picca grande	. . . . .	. . . 0,669079
	Picca piccola	. . . . .	. . . 0,647874
	** Agash . .	. . . . .	. 5000,00
		V. Costantinopoli .	

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DEI LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Udine *R. Lombardo-veneto* . .	Piede	. . . . .	. . . 0,340490
	Br. da panno	2 piedi . . .	. . . 0,680980
	Detto da seta	. . . . .	. . . 0,636252
Ulma *Wirtembergese*	Alla	. . . . .	. . . 0,568469
Underwald *Svizzera*	Auna	. . . . .	. . . 0,571368
Ungaria *R. di Europa*	. . . . .	Si usano le misure di Austria e di Vienna.	
Urbania *Stato ecclesiastico* . . .	Braccio da seta	. . . . .	 0,612300
	Piede da fabbrica e da legname .	. . . . .	. . . 0,353720
	Detto agrimensorio . . ,	. . . . .	. . . 0,316487
Urbino *Stati pontificii*	Br. da lana .	. . . . .	. . . 0,651590
	Detto da seta	. . . . .	. . . 0,595739
	Piede da fabbrica e da legname .	. . . . .	. . . 0,353720
Uri *Svizzera* . .	Alla	. . . . .	. . . 0,602757
	Piede	. . . . .	. . . 0,301153
Utrecht *Olanda*.	Alla	. . . . .	. . . 0,680471
Uzes *Linguadoca*	Canna . . .	. . . . .	. . . 1,980619
Valenciennes *Annonia*	Auna	. . . . .	. . . 0,646515
Valenza *Spagna*.	Varo	. . . . .	. . . 0,909099
Varallo *Stati sardi*	Br. da panno	. . . . .	. . . 0,793249
Varsavia *Pollonia russa*	Stopy, piede.	. . . , . . .	. . . 0,297769
	Lokci, alla .	2 stopy . .	. . . 0,595539
	Sazni, tesa,	6 piedi . .	. . . 1,786617
	Pretow, pertica . . .	15 piedi . .	. . . 4,466542
	Sznur	150 piedi .	. . 44,665420

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Vasserburgo *Baviera*	Alla	. . . . .	. . . 0,830821
Venezia *R. Lombardo-veneto*	Braccio per lane	. . . . .	. . . 0,683396
	Detto da seta	. . . . .	. . . 0,638721
	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,347735
	Passo	5. piedi . . .	. . . 1,738674
	Pertica	. . . . .	. . . 1,564807
	Miglio	. . . . .	. 1835,00
Verden *Annover* .	Alla	. . . . .	. . . 0,582011
Vermont *America*	. . . . .	Misure dell'Inghilterra	
Verona *R. Lombardo-veneto* . . .	Braccio lungo	. . . . .	. . . 0,618991
	Detto corto .	. . . . .	. . . 0,642449
	Piede da fabbrica e agrimensorio .	. . . . .	. . . 0,342915
Verviers *Paesi Bassi*	Alla	. . . . .	. . . 0,683516
Verua *Piemonte* .	Auna	. . . . .	. . . 0,742779
Vevay *Svizzera* .	Auna	. . . . .	. . . 1,115158
Vicenza *R. Lombardo-veneto* . .	Braccio . . .	. . . . .	. . . 0,690305
Vienna *Austria* .	Piede	. . . . .	. . . 0,316103
	Klafter, tesa.	6. piedi . . .	. . . 1,896614
	Pollice	1/12 piede . .	. . . 0,026342
	Linea	1/12 pollice .	. . . 0,002195
	Punto	1/12 linea . .	. . . 0,000183
	Quinta	1/12. punto . .	. . . 0,000015
	Piede per l' artiglieria . .	. . . . .	. . . 0,292807
	Piede di Praga e di Boemia antico . . .	. . . . .	. . . 0,296416
	Passo militare .	2 + 2/5 piede	. . . 0,758646
	Faust	4 pollici . . .	. . . 0,105367
	Miglio	4000. Klaftern	. 7586,43
	Tesa di joachimsthal .	. . . . .	. . . 1,358032

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
	Detta di Clausthal . . .	. . . . .	. . . 1,406058
		Le misure di Vienna sono in uso anche nell' Ungheria e nella Boemia.	
Vigevano *Stati sardi*	Braccio da panno	. . . . .	. . . 0,668091
	Detto da seta .	. . . . .	. . . 0,528144
	Detto da legname . . .	. . . . .	. . . 0,599168
	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,462384
Vigo *Galizia* . . .	Vara	. . . . .	. . . 0,846387
Virginia *Stati Uniti*	. . . . .	come Londra.	
Vitré *Brettagna* . .	Auna	. . . . .	. . . 1,342944
	Detta per flanella . . .	. . . . .	. . . 1,212539
Vogogna *Stati sardi*	Braccio da panno e tela .	. . . . .	. . . 0,694093
	Detto da seta .	. . . . .	. . . 0,537096
	Piede agrimensorio . . .	. . . . .	. . . 0,297468
Voiron *Circondario di Grenoble* . .	Auna o canna	. . . . .	. . . 1,381665
Waldsee *Wirtembergese*	Alla	. . . . .	. . . 0,693888
Warendorf *Prussia*	Alla	. . . . .	. . . 0,584936
Wavre *Paesi Bassi*	Alla	. . . . .	. . . 0,689000
Weilheim *Baviera*	Alla	. . . . .	. . . 0,830871
Weimar *Turingia*	Piede	. . . . .	. . . 0,281979
	Alla	2. piedi . . .	. . . 0,563958
	Tesa	6. piedi . . .	. . . 1,694873
	Pertica . . .	16. piedi . . .	. . . 4,521660
	Miglio . . .	12000. alle di Dresda . . .	. 6798,24

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Wesel *Granducato del Basso Reno*	Alla	. . . . .	. . . 0,575200
Wetzlar *Stati prussiani*	Alla	. . . . .	. . . 0,559694
Wilna *Pollonia* .	Piede	. . . . .	. . . 0,324839
Wilshoven *Baviera*	Alla	. . . . .	. . 0,830822
Windesheim *Wirtemberg*	Alla	. . . . .	. . . 0,659605
Winterthur *Svizzera*	Braccio	. . . . .	. . . 0,614031
	Auna	Auna di Parigi	. . . 1,188446
Wirtemberga Regno (di)	Alla	. . . . . V. Stuttgard	. . . 0,614311
Wisbaden *Ducato di Nassan* . . .	Piede	. . . . .	. . . 0,287844
	Piede per artiglieria . . .	. . . . .	. . . 0,324839
	Alla	. . . . .	. . . 0,555498
Wismar *Mecklemburghese*	Piede	. . . . .	. . . 0,291995
	Alla	2. piedi . . .	. . . 0,583990
Wittemberg *Stati prussiani*	Alla o braccio	. . . . .	. . . 0,673365
Woldemberg *Prussia*	Alla	. . . . .	. . . 0,657349
Wurtzburgo *Baviera*	Alla	. . . . .	. . 0,586213
Xativa *Valenza* .	Vara	. . . . .	. . . 0,890376
Ypri *Paesi Bassi* .	Alla	. . . . .	. . . 0,697000
Yverdun *Svizzera* .	Auna	. . . . .	. . . 1,097332
Zante *Isole Joniche*	. . . . .	come Venezia	
Zelanda *Paesi Bassi*	Alla	. . . . .	. . . 0,690278
Zell *Annoverese* .	Alla	. . . . .	. . . 0,583990
** Zenofonte	Stadio (di) . .	. . . . .	. . 100,00
Zittavia *Sassonia*.	Alla . . .	. . . . .	. . . 0,569823
Zoffingen *Svizzera*	Braccio ordinario	. . . . .	. . . 0,617494
	Braccio di dettaglio . . .	. . . . .	. . . 0,623961

Digitized by Google

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
	Auna di Parigi	. . . . .	. . . 1,187446
Zug *Svizzera* . .	Alla	. . . . .	. . . 0,602757
Zullichau *Slesia* .	Alla	. . . . .	. . . 0,584259
Zurigo *Svizzera* .	Piede	. . . . .	. . . 0,301153
	Pertica . . .	10. piedi . .	. . . 3,011530
	Alla	2. piedi . . .	. . . 0,602306
	Pollice . . .	1/12 piede .	. . . 0,025096
	Linea . . .	1/12. pollice .	. . . 0,002091
	Punto . . .	1/12. linea .	. . . 0,000174
	Tesa	. . . . .	. . . 1,855188
	Piede della tesa	1/6 tesa . . .	. . . 0,309198
	Pollice degli agrimensori	1/100 pertica	. . . 0,030115

Digitized by Google

Digitized by Google

ERRORI PIU' NOTABILI DELLA TAVOLA

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Algeri *Barberia* .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Itdorf *Svizzera*	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Babilonia	** Piede . . .	. . . . .	. . 0,349406
	** Cubito reale	. . . . .	. . 0,524109
Capon *Napolitano*	Pertica . . .	. . . . .	. . . . .
Catalogna *Spagna*	Varo . . .	. . . . .	. . 9,790668
Cleonide (di)	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Ebrea *Nazione* . .	** Cubito reale babilonese .	. . . . .	. . 0,524109

Digitized by Google

CORREZIONI

NOMI DE' LUOGHI O DELLE MISURE	NOMI DELLE MISURE O DE' LUOGHI	OSSERVAZIONI	VALORE IN METRI
Algeri *Barbaria* .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Altdorf *Svizzera* .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . 0,347222
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . 0,520833
Capoa *Napolitano*	. . . . .	. . . . .	. . 1,892189
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . 0,790668
Cleomede (di) .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . 0,520833

Varii altri errori occorsi nell' edizione potranno esser facilmente conosciuti e corretti.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

I PRINCIPJ ANALITICI

PEL MOTO EQUABILE E PEL MOTO VARIO

RIDOTTI A MIGLIOR FORMA

SAGGIO

DEL SIGNOR

PIETRO FRANCHINI

PROFESSORE DI MATEMATICA SUPERIORE

PRESENTATO

ALLA R. ACCADEMIA LUCCHESE

il dì 23 *Dicembre* 1829.

Digitized by Google

Digitized by Google

È stato immaginato come felice artifizio simbolico per la *Meccanica analitica*, che una qualunque forza ϕ, la prodotta velocità v e lo spazio s per essa descritto, si riguardino come altrettante funzioni del tempo t, impiegato da un mobile che venga sospinto dalla forza ϕ, e su questa nozione astrusa e non mai dimostrata, lo stesso celebre geometra autore dell'artifizio ha tessuto un elegante calcolo, che forma un'ingegnosa introduzione alla *Meccanica*. Noi per l'addotta ragione (quantunque ci sia riuscito di dimostrarla) essendo lontani dal ravvisare nel menzionato artifizio quella metafisica idoneità, che si richiede per istabilirvi le fondamenta di una scienza esatta, ci permettiamo di disapprovarlo, e ripetiamo ciò che fu detto per riguardo al metodo de' limiti: *il faut avouer que cette idée, quoique juste en elle même, n'est pas assez claire pour servir de principe à une science, dont la certitude doit être fondée sur l'évidence, et sour-tout pour être présentée aux commençans* (*Théor. des Fonct. Analyt. p.* 3).

Digitized by Google

Eliminando una diversa variabile dalle due principali equazioni comuni al moto equabile ed al moto vario, un illustre autore ne ha dedotte altre due del tutto inutili, ed una delle quali è da lui abusivamente adoperata. *Siccome contenute nelle due prime* (così il Sig. Venturoli (1)) le citate equazioni *non arrecano veruna nuova determinazione* (*Elem. di Meccan.* 3.ª ediz. §. 207); ragione che, in astratto non sembra appieno soddisfacente, perchè l'analisi da due o più equazioni anche ribelli a'suoi metodi, sovente ne deduce altre che sotto la nuova forma riescono favorevoli a qualche utile applicazione. In forza degli addotti motivi e di alcuni altri che appariranno dal contesto, ci siamo proposto di pubblicare il seg. articolo.

§. 1. Nel moto uniforme il cammino percorso da un mobile varia in ragione composta del tempo (*) e della velocità, il che significa essere

$$s = vt \text{ e però } v = \frac{s \text{ in met.}}{t \text{ in min.}}$$

Lo spazio è dunque una funzione del tempo e della velocità, la quale per altro prende in ogni caso un valor numerico $= \tan. B\hat{A}t$, ove le coordinate della retta AB sono date ed espresse per t, s (**).

Alla $s = vt$ il Calc. Diff.le insegna a sostituire la $ds = vdt$ . . . . . (1)

---

(1) Egli tratta il presente argomento in tre capitoli divisi in 23 paragrafi.

Digitized by Google

ove la v è una indeterminata che riceve un dato valore in ogni caso, ma che non varia con la t.

§. 2. Dalla natura del moto vario risulta che la velocità stia in ragione composta del tempo e de' diversi gradi φ, $\varphi_{,}$, $\varphi_{,,}$, ... con cui la forza si esercita, cioè che sia

$$v=(\varphi+\varphi_{,}+\varphi_{,,}\ldots)t\}=F(\varphi,t)\}.$$

Ma nel tempo dt la forza resta invariata. Dunque $dv=\varphi dt$. In fatti, non potendo noi stimar la forza che dall' effetto, dobbiamo concepirla proporzionale all' aumento o decremento di velocità ch' ella comunicherebbe alla massa 1 nel tempo dt: si può stabilire pertanto

$$\varphi=\pm\frac{dv}{dt}\left\}=\pm dv:dt\right\} \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

che dà $\quad v=\pm gt+\text{cost.}(=0) \quad . \quad . \quad . \quad (3)$

se $\varphi=g$ forza costante, e v cominci con t (***).

§. 3. Il moto vario può considerarsi come uniforme quando si supponga $dt=\frac{1}{\infty}$, ed in tale ipotesi le (1), (3) danno

$ds=\pm gtdt$ d'onde $s=\pm\frac{1}{2}gt^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$, che diventa $s=v_{,}t\pm\frac{1}{2}gt^2$ se a $t=0$ corrisponda $v=v_{,}$ (il segno — pel moto ritard.).

Osservando che $\frac{1}{2}gt^2=\frac{1}{2}gt.t=\frac{1}{2}t\times v$ della (3), si vede che con la forza g vien percorsa la metà dello spazio dovuto alla v costante.

§. 4. Basta eliminar t fra le (3), (4) per avere

$$s=\pm\frac{v^2}{2g} \text{ ed anche } s=\pm\frac{v^2-c^2}{2g} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5);$$

se ad $s=0$ corrisponda $v=c$.

Digitized by Google

Ma dalla formola (4) . . . $g=\frac{2s}{t^2}$, e fatto $t=1''$ si sa che il cammino di un grave libero, nella latitudine di *Parigi*, è $=4^{met.}$, 9044. Dunque $g=9^{met.}$, 8088, e le (3), (4), (5) divengono

$$v=\pm 9^{met}, 8088t, \quad s=\pm 4^{met.}, 9044t^2,$$

$$s=0^{met.}, 0510v^2.$$

Dalla 2.ª $t=0^{met.}, 4515\sqrt{s}$, tempo dov.to alla discesa s: dalla 3.ª che dà la discesa dov.ta a v, si ha $v=4^{met.}, 4292\sqrt{s}$, cioè la veloc. dov. ad s (****).

Digitized by Google

NOTE

(*) L'idea del tempo vien suggerita dalla successione de' fenomeni, ed è inseparabile da quella del moto uniforme che ne costituisce la misura, ma per verificare l'uniformità si richiede appunto la misura che si desidera. È questo un circolo vizioso, e per liberarcene dobbiamo contentarci di un moto prossimo all' uniforme, come quello di un eccellente oriuolo a pendolo, e misurare col mezzo di esso l'intervallo fra due passaggi di una stella pel meridiano.

(**) Per paragonare le quantità eterogenee s, t, v, φ fa d'uopo ridurle in num.i, con riferire ciascuna ad una unità della sua specie.

(***) Eliminando t, poi v fra le (1), (2) si conseguono le due inutili di cui sopra, cioè

$$\varphi ds = v dv, \quad \varphi dt = d\frac{ds}{dt},$$

la 2.a delle quali è disacconcia per essere del 2.° ordine, e neppure viene adoperata da chi la produce. Non sappiamo poi approvare che le fondamentali formole (1), (2) si espongano *ex abrupto*, quasi che avessero la chiarezza degli assiomi.

Posto $s = f.t$, $s' = f(t+dt)$ il teor. del Taylor dà $\frac{s'-s}{dt}$ cioè $\frac{ds}{dt}$ ossia $v = f.'t$ quando si fa $dt = 0$: quindi

$$\varphi\left(= \frac{dv}{dt} = \frac{d.f'}{dt}\right) = f.''t,$$

come (*Théor. des Fonct.* §. 189).

Digitized by Google

(****) Ciascuna delle s, v, φ può supporsi funzione di t.

Dalla for. (2) $v=\int\varphi dt+c_{,}$, e perchè (§. 2) φ è funz. di t, v, risulta v funz. di t, $=\Phi.t$ e $\varphi(=$ fun. $(t, v))=F.t$. La form. (1), sostituendo $\int\varphi dt+c_{,}$ per v e integrando dà

$$s=c_{,,}+c_{,}t+\int dt\int\varphi dt=c_{,,}+c_{,}t+\int dt\int F.tdt=\Psi.t.$$

Digitized by Google

RICERCHE ANALITICHE

DIRETTE A CORREGGERE E PERFEZIONARE LA SOLUZIONE

DE' GENERALI PROBLEMI

COSTITUENTI LA PRATICA DEL CALCOLO

LOGARITMICO E TRIGONOMETRICO

PRESENTATE

ALLA R. ACCADEMIA LUCCHESE

NELL' ADUNANZA

del dì 23 *Luglio* 1830.

DAL SIGNOR

PIETRO FRANCHINI

PROFESSORE DI MATEMATICA SUPERIORE

Digitized by Google

Digitized by Google

§. 1. Se, a norma di quell'antica sentenza *nisi utile est quod facimus stulta est gloria*, l'importanza deesi misurare dalla utilità, speriamo che il presente scritto debba essere accolto con gradimento, poichè per esso si provvede alla retta e spedita esecuzione di un'immensa copia di calcoli, che altri è solito eseguire con alcune regole pratiche, or malagevoli or poco amiche della esattezza; o di affidarli alla dubbia scorta d'intralciate formole e di metodi complicati ed astrusi. La valorosa gioventù, che sotto la nostra direzione si è inoltrata nello studio delle scienze esatte, avendoci più volte sollecitati a fornirla di una più adattata istruzione per la pratica de' calcoli sopra indicati, ci siamo finalmente indotti a soddisfarla, perchè ci è sommamente a cuore il pubblico insegnamento, e perchè abbiamo fiducia di giovare a molti, che in parte ammaestrati dall'ampia *Introduzione* alle tavole del *Gardiner* (*Firenze* 1827), bramano compiere o rettificare con una convenevole teorica le acquistate nozioni.

Digitized by Google

Probl. 1.° *Dato un numero n tale, che* $\frac{1}{2}(n\pm 1)$ *sieno maggiori di* $\frac{1}{2}.102499$ (1) *e primi, o difficilmente resolubili in fattori opportuni, trovarne il logaritmo con un numero di decimali esatte* >7, *proporzionato alla grandezza del numero proposto, alla natura del problema, ed alla precisione che si desidera* (2).

Le formole che sono state immaginate per un problema simile ma meno circoscritto, e per servire alla continuazione delle tavole, (prescindendo da quelle che giudichiamo affatto disacconce) riduconsi a tre:

Form. I. $$l.n=\frac{1}{2}(l.\overline{n+1}+l.\overline{n-1})+M\left(\frac{1}{2n^2}+\frac{1}{4n^4}+\frac{1}{6n^6}\text{ ec.}\right)$$

di *Gio. Keill* (3), che si compone sommando le note espressioni

---

(1) Metà del massimo numero nelle tavole del *Gardiner*: quelle del *Callet* danno, come ognun sa, otto decimali da 100 mila a 108 mila.

(2) Diciamo >7 perchè aspiriamo ad una sufficiente approssimazione, e perchè un logaritmo con sette decimali appartiene ad infiniti numeri intieri di otto, nove o più cifre: si ha per esempio

$$l.14239512=7,153495105\ .\ .\ .\ .\ .$$
$$l.142395123=8,153495114\ .\ .\ .\ .\ .$$

(3) Essa fu dimostrata nelle prime tre edizioni delle tavole del *Gardiner* dagl'illustri professori nelle *Scuole Pie* di *Firenze*, i PP. *Canovai* e del *Ricco*, ed è stata soppressa nella 4.ª ediz. delle tav. suddette, per sostituirgliene un'altra, la cui parte logaritmica è la stessa, il 1.° termine

Digitized by Google

$l(n+1)=l.n+M(\frac{1}{n}-\text{ec.})$; $l(n-1)=l.n-M(\frac{1}{n}-\text{ec.})$, e la cui parte logaritmica subito si ravvisa

$$=l.2+\tfrac{1}{2}\left\{l.\frac{n+1}{2}+l.\frac{n-1}{2}\right\}.$$

Quanto prima faremo vedere che l'addotta formola, prescindendo sempre dalla continuazione delle tavole, riesce in infiniti casi eccessivamente incomoda.

Form. II. $l(n+2)=l(n-2)+2\{l(n+1)-l(n-1)\}$

$$+2M\left(\frac{2}{n^3-3n}+\tfrac{1}{3}.\frac{2^5}{(n^3-3n)^5}\ \text{ec.}\right)$$

di *Gio. Muller* (1), che si ottiene con supporre

$$\frac{1+a}{1-a}=\frac{(n+2)(n-1)^2}{(n-2)(n+1)^2}\ \text{in}$$

$$l.\frac{1+a}{1-a}=2M(a+\tfrac{1}{3}a^3+\tfrac{1}{5}a^5+\ \text{ec.}).$$

---

attesa la grandezza di n, appena differisce, come si vedrà. da $M.\frac{1}{2n^2}$, ed il 2.°, cominciando con 36 zeri dopo la virgola, tosto che n supera il massimo delle tavole, riesce del tutto inutile per calcolarne il logarimmo, come inutile riesce per continuar la tavola che ha 20 decim. e quella che ne dà 7.

La serie della Form. I. fu trasformata in

$d\left(\frac{1}{2n}+\frac{1}{12}.\frac{1}{n^3}\ \text{ec.}\right)$ dove $d=l(n+1)-l(n-1)$, ma tale trasformazione nel caso nostro a nulla giova, perchè supponiamo laborioso il conseguimento di $l(n+1)$ e $l(n-1)$.

(1) *A Mathem. Treatise, containing a system of conicks sections, with the doctrine of fluxions*: *London* 1736.

Digitized by Google

Form. III. $l.n = l.2 + \frac{1}{2}\left\{ l.\frac{n+1}{2} + l\frac{n-1}{2} \right\}$

$$+M\left(\frac{1}{2n^2-1} + \frac{1}{3}.\frac{1}{(2n^2-1)^3} \text{ ec.}\right).$$

pubblicata dal P. *Inghirami* (*Elem. del Marie* §. 407 ed *Introd.* alle tav. del *Gardiner* 4.ª ediz.), che da lui stimasi *attissima* (§. cit.) *per prolungar le tavole, e per calcolare il logaritmo di un numero superiore al massimo delle tavole stesse*, e deriva dalla nota espressione

$$l.\frac{1+a}{a} = 2M\left(\frac{1}{2a+1} + \frac{1}{3}.\frac{1}{(2a+1)^3} + \text{ ec.}\right)$$

facendo col P. *Bacci* delle *Sc. Pie*

$$\frac{1+a}{a} = \frac{n^2}{(n+1)(n-1)} \text{ (1).}$$

---

(1) Per esprimere il valore di M con molte decimali noi preferiamo, come nei nostri *Elem. d'Alg.* (*Lucca* 1819) e nella *Scien. del Calc.* (vol. 1.° *Livorno* 1816) di dedurre

$$M = 1:(l.2 + l.5) = 1:6\left[\left(\frac{1}{3}\ldots + \frac{1}{2n+1}.\frac{1}{3^{2n+1}}\right)\right.$$

$$\left. + \frac{1}{3}\left(\frac{1}{3^2}\ldots + \frac{1}{2m+1}.\frac{1}{3^{2(2m+1)}}\right)\right],$$

dove le serie sono sì rapide, che il term. 10.° della 1.ª è $= 0,00000\ 00000\ 04\ldots$

il 5.° della 2.ª $= 0,00000\ 00000\ 2\ldots,$

e ci sembra troppo notabile la inopportunità di quella, che il P. *Inghirami* sostituisce alle due prec. (*Elem. del Marie* §. 404 —*Firenze* 1824), assegnando la seg. infelicissima espressione

$$M = 1:\left(\frac{9}{10} + \frac{1}{2}.\frac{9^2}{10^2} + \frac{1}{3}.\frac{9^3}{10^3}\ldots\right).$$

Digitized by Google

Tralasciamo le formole del *Borda*, dell' *Haros* e del *Lavernede*, indebitamente proposte e lodate dal Sig. *Lacroix*, perchè la maggior convergenza delle

---

Basti osservare che i successivi suoi termini sino al 12.mo inclusivamente cominciano per

0,9...; 0,4...; 0,2...; 0,16...; 0,11...; 0,08...; 0,06...; 0,05...; 0,04...; 0,03...; 0,02...; 0,01...;

e se si preferisca di considerare la respettiva ragione di ogni termine al consecutivo, si vedrà che stanno

1.°:2.° :: 20:9; 2.°:3.° :: 20:12; 3.°:4.° :: 20:13, 5;
4.°:5 :: 20:14, 4;

e però 2.° ter. =0, 45×1.° ter.; 5.° ter. =0, 72×4.° ter. Proseguendo si scopre sempre meglio l'accessiva lentezza della proposta serie, già rigettata dal Sig. *Lacroix* (*Complem. des Elem. d'Alg.* §. 95 — *Paris* an. 1800) ove disse che la serie, tanto meno disfavorevole,

$$\frac{9}{11}+\frac{1}{3}\cdot\frac{9^3}{11^3}+\frac{1}{5}\frac{9^5}{11^5}+\text{ ec.}$$

est trop peu convergente pour en faire usage.

Il P. *Inghirami* assegna subito $M=\frac{1}{2,302\ldots}$ con 28 decimali, =0,434 . . . con altrettante, e sembra che questo bellissimo numero e' lo deduca dalla stessa sua serie, ma ciò non si può in alcun modo supporre, perchè il cit. Professore avrebbe meritato il più alto compatimento, se avesse lungamente vegliato per sommare una smisurata fastidiosissima serie, mentre il valore del modulo *M*, non con 28 decimali, ma con 60, si conosceva sino dagli ultimi anni del secolo XVI, mercè l'indefesso lavoro di *Adramo Sharp*; numero, calcolato con *ineffabile pazienza* (*Ferroni — Op. appress. cit.*) e divenuto *celebre*, e che può vedersi nell'opera del cit. *Pietro Ferroni* (*Magnitud.um Exponial.um* ec. *Firenze* 1782 prefaz. p. XXVII e pag. 106).

Digitized by Google

respettive serie vien procacciata con soverchio discapito della necessaria semplicità, e perchè nella formola dell'*Haros* non si è valutato il grave inconveniente che nasce dal dover sommare sei linee di numeri decimali, senza che possa tenersi conto delle diecine derivanti della somma delle colonne soppresse. Di ciò nel seg. §.

§. 2. Prima di valutare la forza approssimativa delle formole I, II, III, ci sembra opportuno di dare un saggio delle molestissime decomposizioni alle quali tutte soggiacciono. Sia dato il numero 108007, che supera di sole sette unità il massimo nelle tavole del *Callet*, e che facilmente si appura col' mezzo di un adattata formola. Le operazioni richieste dalle formole I e III, sono:

$l.108007 = l.2 + \frac{1}{2}(l.54004 + l.54003)$:

$\frac{1}{2}l.54004 = \frac{1}{2}l.2 + \frac{1}{2}l.27002 = l.2 + \frac{1}{2}l.13501$: ma

$l.13501 = l.2 + \frac{1}{2}(l.6751 + l.6750)$. Dunque

$\frac{1}{2}l.54004 = \frac{3}{2}l.2 + \frac{1}{4}(1 + l.675 + l.6751)$. Così

$\frac{1}{2}l.54003 = \frac{1}{2}(l.3 + l.18001)$; e perchè

$l.18001 = l.2 + \frac{1}{2}(l.9001 + l.9000) = l.2 + \frac{1}{2}(3 + l.9 + l.9001)$

si raccoglie

$l.108007 = 1 + 3l.2 + l.3 + \frac{1}{4}(l.675 + l.6751 + l.9001)$,

ma qui non è finita l'operazione, perchè la tavola essendo limitata ai numeri primi, bisogna risolvere 6751 in 43×157, e dedurre

$l.108007 = 1 + 3l.2 + l.3 + \frac{1}{4}(l.43 + l.157 + l.6751 + l.9001)$;

dopo di che non possiamo neppur sapere quante delle ottenute decimali sieno esatte, perchè la soppressione delle colonne di sei cifre posteriori alla 20.ma può

Digitized by Google

portare alterazione in parecchie delle cifre ottenute, il che dipende dalla grandezza delle cifre componenti le colonne 21.ª e 22.ª, come pure dalla grandezza delle cifre da notarsi sotto le respettive colonne anteriori alla 21.ª (*Cagnoli Trig.ª* §. 184 ediz. 1.ª). Or che sarà quando si tratti di un numero molto più grande, e ch'esiga un maggior numero di decomposizioni (1)?

Dalla imperfezione della form. III deriverebbe mai l'erroneo $l.c=1,98543$ in vece di $1,9852824\ldots$? (*Introd.* ec. ediz. 4.ª p. LXV).

---

(1) Taluno dirà che il P. *Inghirami* (Introd. p. XXIV) ha calcolato $l.33466257$ con 20 decimali, sommando 20 sole colonne, ciascuna di otto cifre, senza tener conto delle colonne 21.ma e 22.ma, e noi osserveremo che le tre diecine dovute alla 21.ma colonna da lui trascurata, sono state accidentalmente supplite dalla giunta di 1 alla vigesima cifra

di $l.139$, di $l.19$, di $l\,309$;

circostanza fortuita, perchè nessuna e ciascuna cifra della colonna 21.ma poteva essere >5.

Oltre di ciò giova riflettere che, attesa la divisibilità del proposto numero per 99, il problema subito diviene molto facile, poichè si tratta di considerare il quoziente 338043; e che le quattro ultime cifre, accidentalmente vere nella falsa ipotesi che il 2.° fattore sia 338047, come viene supposto dal P. *Inghirami*, riescono tutte erronee quando gli si sostituisca il fattor vero 338043, mentre si ha

$$l.33466257=7,52461\ 22807\ 37969\ 67392\ 925\ldots.$$

Basta solo avvertire che $n=338043$ dà

$$2n^2-1=22854\ 61396\ 97,\ \text{e che risulta}\ \frac{M}{2n^2-1}=$$

$$0,00000\ 00000\ 01900\ 24859\ 82864\ldots.$$

Digitized by Google

Siccome ognun vede che la formola II soggiace anche più delle altre al doppio inconveniente accennato, passiamo a valutare il grado della forza approssimativa competente a ciascuna.

Attesa la grandezza de' numeri da noi considerati, ognun vede che basta il solo primo termine delle serie, e che la forma di questo subito ci dimostra le serie I e III ugualmente approssimative; per conseguenza tutto si riduce a confrontare la form. III con la form. II, al che possiamo soddisfare con una osservazione ed un esempio.

Se vogliansi sette decimali il 1.° termine della serie componente la formola III diventa inutile tosto che sia $n=2090$ (Introduz. cit. §. 15); il 1.° termine della serie nella formola II si può sopprimere

---

La regola assegnata nella prefazione alla Introduz. ec. (4.ª ediz. p. IV e V), dove si suppongono adoperate le tavole con 20 decimali, e che viene insinuata coll' esempio (p. XXIV), per cui vuolsi un numero di decimali eguale a quello delle colonne delle cifre decimali, componenti i logaritmi ausiliari, giacchè (p. cit. lin. 7 di fon.) si dice *vogliasi il log.* ec. *con* 20 *decimali*, senza veruno avvertimento sulla fallacia del metodo, è dunque ben poco dicevole ad una scienza esatta, e molto meno ad un primo erudimento matematico.

Il P. *Inghirami* ha detto nella prefaz. agli Elem. del *Marie* che il suo lavoro (forse la metà di un volume in 8.°) è originale, (*quantunque per cagione di qualche fretta, privo di quel pieno carattere di originalità che si aveva in mente di darle*): ma chi avrebbe potuto supporlo una copia?

Digitized by Google

quando $n=1000$ ed anche meno: questa è dunque molto più rapida dell'altra.

Per fare un es.° si cerchi con la form. II

$$l.997=l.993+2(l.996-l.994)=$$

$$2,9969492 48+2\left\{\begin{array}{l}2,99825\ 9338\\ -2,99738\ 6384\end{array}\right.=$$

$$2,9969492 48+2\times 0,00087\ 2954=\left\{\begin{array}{l}2,99694\ 9248\\ 0,00174\ 5908\end{array}\right.$$

$$=2,99869\ 515 \text{ (otto decim. esatte).}$$

Dalla formola III risulta

$$l.997=l.2+\tfrac{1}{2}(l.498+l.499)=\left\{\begin{array}{l}0,30102\ 99956\\ 1,34861\ 46713\\ 1,34905\ 02728\end{array}\right.$$

$$=2,99869 \text{ (cinque decim.)}$$

L' operazione per ambedue le formole presenta eguale difficoltà, ma per trarre util partito dalla 2.ª fa d'uopo appurare i seguenti numeri

$$(997)^2=994009,\quad 2\times 994009=1988018,$$

$$\frac{1}{1988017}=0,00000\ 0503013\ldots\ \text{poi}$$

$$0,43429\ 44819\ldots\times 0,00000\ 0503013=\text{ec.},$$

ed aggiungere a 2,99869 il risultamento ottenuto, il che richiede una fatica sproporzionata al picciol numero delle decimali da conseguirsi.

§. 3. Tutto ponderato, giudichiamo che ambedue le formole sieno ben poco favorevoli, anzi notabilmente inopportune, ed opiniamo che a tutte e tre, con fare in $l\frac{1+n}{1-n}=$ ec., $\frac{1+n}{1-n}=\frac{\alpha+\beta}{\alpha}$ si debba sostituire quest'altra semplicissima, immaginata ma con

Digitized by Google

diverso scopo e diversamente adoperata dal cav. *Cagnoli* (*Trigon.*ª §. 175 — *Parigi* 1786) (1).

Form. IV. $l(\alpha+\beta)=$

$$l.\alpha+0,868588\ldots\left(\frac{\beta}{2\alpha+\beta}+\frac{1}{3}\frac{\beta^3}{(2\alpha+\beta)^3}+\text{ec.}\right)$$

dove α è il dato num.°, mutilato a destra di tante cifre, che le rimanenti non sieno più di 5 o di 4, con la condizione che si ponga zero per ogni cifra resecata: β è il num.° composto delle cifre resecate. Il distaccare successivamente una cifra accresce a dismisura l'operazione, e non giova a conseguire un migliore risultato. Se voglionsi più di sei decimali bisogna che α sia <10141 oppure $=$ al prodotto di due o più fattori, ciascuno de' quali sia minore del suddetto numero, e ciò si ottiene quando α primo e >10141, decomponendo α come si decompose il num.° proposto, ovvero aggiungendo a β l'ultima cifra di α. È stato asserito (*La Croix-Complem. des Elem. d'Alg.* §. 96 – *Paris – an.* 1800) che la serie della formola IV è *d'autant plus convergente que* α *sera plus considerable*, ma ciò non è vero se

(1) In fatti per calcolare $l.12389$ con sole sette decimali (§. 186) egli ha bisogno di appurare e riunire tre termini della serie spettante alla Form. IV; termini tutti molto disfavorevoli, perchè il nostro $\beta(=9)$ è per lui $=0,2389$: noi col solo primo termine $\frac{9}{24769}$ prontamente ne conseguiamo dieci, cioè $l.12389=4,09303\ 62539\ldots$

Digitized by Google

non si aggiunga che β sia molto piccolo, poichè altrimenti $\alpha=\infty$ riduce il primo termine ad $\frac{1}{3}$.

Se per es.°, $\alpha=111110$ e $\beta=9$ risulta

$$\frac{\beta}{2\alpha+\beta}=\frac{9}{222229}=0{,}000040\ldots$$

ed aggiungendo quattordici 9 alla destra del prec. numero 111119 si trova $\frac{\beta}{2\alpha+\beta}=0{,}000044\ldots$. Il Sig. *La Croix* ebbe dunque in mira soltanto la continuazione delle tavole, e non pensò ai logaritmi dei numeri superiori al massimo delle tavole.

I fattori di α non primo, purchè si renda $<100\,000$, si hanno dalla tavola.

Prima di passare agli esempi avvertiamo: 1.° che la moltiplicazione si compendia con un artifizio accennato negli *Elem.* del *Marie* (§. 83), da noi esposto (*Scien. del Calc.* vol. 1.° p. 20) e più estesamente considerato nell'Appendice a questa dissertazione: 2.° che il doppio modulo 0,86... si esprime con tante cifre più una quante sono le significative in $\frac{\beta}{2\alpha+\beta}$, riguardando come tali gli zeri che sienvi frammisti.

Es.° 1.° È proposto a trovarsi con dieci decimali esatte il logaritmo del numero primo 10139 (penult. nella tavola del P. *Bacci*, cui deesi il prolungamento di quella, calcolata sino a 6610 dal Sig. *Filippo Stiozzi Ridolfi*).

$$L.\,10139=l.\,10130+0{,}86858\;89638\times\frac{9}{20269}=$$

$$3,00560\ 94453\ 60\ldots(=l.1013)+1+$$

$$0,86858\ 89638 \times 0,00044\ 40278\ 25(=0,00038\ 56776\ 68\ldots)$$

$$= \left.\begin{array}{r} 4,00560\ 94453\ 60 \\ +0,\quad 38\ 56776\ 68 \end{array}\right\}$$

$$= \quad 4,00599\ 51230\,|\underline{28}.$$

Es.° 2.° Si dimanda $l.14239\,5123$ con 9 decim.

$$L.14239\,5123 = l.14239 + l.10000 +$$

$$0,868588 \times 0,00001\ 7989(=0,00001\,5624\,|\underline{77})$$

e dalla tav. cit.

$$l.14239 = l.29 + l.491 = 4,15347\ 9490\ldots.$$

Dunque $l.14239\,5123 = \left.\begin{array}{r} 8,15347\ 9490 \\ +0,00001\ 5624 \end{array}\right\} = 8,15349\,5114.$

Il P. *Inghirami* (*Introd. cit.* §. 39) trova 8,1535070, valore che in poche cifre comprende un doppio eccesso.

Es.° 3.° $L.8231462 = l.8231 + l.1000 +$

$$0,86858\ 896 \times \frac{462}{16462462},\quad \text{e perchè}$$

$$\frac{462}{16462462} = 0,00002\ 80638\ 461,\ \text{e}$$

$$0,86858\ 896 \times 0,00002\ 80638\ 461 = 0,00002\ 43759\ 469\,|\underline{78}$$

si consegue 3

$$\begin{array}{r} +\ 3,91545\ 26016\ 884\ 78 \\ +\qquad 2\ 43759\ 469\,|\underline{76} \\ \hline = 6,91547\ 69776\ 35|\underline{454} \end{array}$$

con 12 decimali.

Fin qui abbiamo profittato del solo 1.° termine.

Digitized by Google

Es.° 4.° Vuolsi mediante la form. IV log. 3981 con 20 o più decimali.

Ecco le tracce dell'operazione:

$$\frac{\beta}{2\alpha+\beta}=\frac{1}{7961}=0,00012\ 56123\ 60256\ 24921\ 49,$$

$$\frac{1}{3}\frac{\beta^3}{(2\alpha+\beta)^3}=\frac{1}{15\ 13645334043}=$$

$$0,00000\ 00000\ 00660\ 65674\ 54\ldots,$$

$$\frac{\beta}{2\alpha+\beta}+\frac{1}{3}\frac{\beta^3}{(2\alpha+\beta)^3}=0,00012\ 56123\ 60916\ 90596\ 03\ldots$$

Il prodotto di questo numero per $2M$, preso con venti decimali, è

$$*,00019\ 91055\ 10410\ 10390\ 54\underline{|13},$$

ed aggiuntovi $l.398+1$, cioè

$$3,59988\ 30720\ 73687\ 84531\ 37605\ldots$$

si riduce a

$$l.3981=3,59999\ 21775\ 84097\ 94921\ 91\ldots$$

dove l'ultima cifra 1 si cangia in 2, non tanto perchè le succede il 9, quanto perchè la 21.ma cifra del 3.° termine $\frac{1}{5}\frac{\beta^5}{(2\alpha+\beta)^5}$ è significativa.

I log. ausiliari delle form. I, II, III richiedono 22 o più decimali, nè per esse sì facile riesce il conseguirle.

§. 4. Quando basti una mediocre approssimazione, limitata cioè a otto o nove decimali, possiamo rinunziare anche alla formola IV e procedere con più semplice e spedito mezzo, qual è quello di separare con la virgola un numero di cifre tale, che la parte intiera resti compresa nei limiti delle tavole, per ap-

Digitized by Google

plicare alle cifre decimali il metodo delle parti proporzionali.

Dato per es.° il numero 8231462, gli sostituisco 8231,462 ed opero come segue:

$$\left.\begin{array}{l} l.8232 = 3,91550\ 53617\ 54 \\ l.8231 = 3,91545\ 26016\ 88 \end{array}\right\} : \text{Diff.}^{za}\ 0,00005\ 27600$$

$$\text{Parti}\left\{\begin{array}{lr} \text{di } 0,4 \ \ldots\ldots & 0,00002\ 11040 \\ \text{di } 0,06 \ \ldots\ldots & 31656 \\ \text{di } 0,002 \ \ldots\ldots & 1055 \\ \hline & 0,00002\ 43751 \end{array}\right.$$

$$\begin{array}{rr} L.8231,462 = 3 + & 3,91545\ 26016 \\ + & 2\ 43751 \\ \hline = & 6,91547\ 69\underline{7}67. \end{array}$$

Sembra dunque che si debba fare tutto il contrario di ciò che s'insegna: in vece di cangiare un numero composto d'intieri e decimali in numero intiero, quando questi ecceda i limiti delle tavole, fa d'uopo convenevolmente ridurre il numero intiero dato alla forma decimale, se già non l'abbia, poichè con l'opposto metodo, (*Introduz. cit.* §. 46), ci troviamo costretti a calcolare il logaritmo di un num.° superiore al massimo delle tavole, il che, se non vogliasi adoperare il difettoso metodo del §. 35 (Op. cit.), sempre richiede un calcolo più o meno lungo e fastidioso.

Per viemeglio confermare questa proposizione si cerchi *l.*3634,53.

Digitized by Google

Abbiamo	$l.3635 =$	56050 44151
	$l.3634 =$	56038 49229
	Diff.^{za}	,00011 94922
Par. di 0,5	$=$	5 97461
Par. di 0,03	$=$	35847
$l.3634$	$=$	3,56038 49229
$l.3634,53$	$=$	3,56044 825|37.

Ci si limiti a sette decimali altro non trova (*Introd.* ec. §. 46) che 3,560448|3.

Dato per es.° il num.° 3647,093 ci guarderemo dunque dal sostituirgli $\frac{3647093}{1000}$ come nella *Introduz.* alla 2.ª e 3.ª ediz. delle tav. del *Gardiner* (§. 18), poichè dopo una tale trasformazione non vi è una ragione che persuada la giunta delle parti di 0,09 e di 0,003, e la ricerca del logaritmo diviene laboriosa: ecco il calcolo da istituirsi:

	$l.3647 = 3,56193$	5763 diff.^{za} 119:
Parti	di 0,09 . . .	1071
	di 0,003 . .	357
	$l.3647,093 = 3,56193$	68|697,

ben diverso da 3,5619470 come nelle cit. ediz.^{i} §. 18.

§. 5. Nel §. 35 della cit. ediz. 4.ª si cerca il logaritmo di 32463972 con un artifizio che non sapremmo approvare, e per meglio spiegarci nuovamente ne intraprendiamo la ricerca rettificando le tracce dell'Autore.

Egli comincia scrivendo:

$$l.32464000 = 7,51140\ 20$$
$$l.32463000 = 7,51138\ 87$$

Digitized by Google

e ne deduce diff.^{za} $D=133$, mentre le tavole assegnano $D=134$, quale in fatti risulta dal seg. calcolo:

$l.32464(=l.16\times 2029)=51140\ 20296\ 89270\ 76859$
$l.32463(=l.\ 9\times 3607)=51138\ 86517\ 57687\ 98816$
Diff.^{za} $*,00001\ 33779\ 31582\ 78042\ldots$

Ciò posto ecco il calcolo genuino:

$$\begin{array}{lll} & 7,51138\ 86517 & \text{Diff.}^{za}\ 134 \\ \text{Parti}\begin{cases}\text{per } 0,9 \\ \text{per } 0,07 \\ \text{per } 0,002\end{cases} & \begin{array}{l}\ldots\ldots\ 1\ 20401 \\ \ldots\ldots\ \ \ 9363 \\ \ldots\ \ \ \ \ \ \ \ \ 267\end{array} & \\ & 7,51140\ 165\underline{|48}. & \end{array}$$

Non essendosi fatta menzione della virgola, da collocarsi avanti la cifra 9, che significano le parti per 9, per 7, per 2? Nè al giovine geometra può mai cadere in pensiero di supplire all'omissione della virgola; perchè ciò non si accorda col §. 46 dove si fa il contrario, e molto meno con la regola del §. 48 che riportiamo in compendio (1). La regola esposta nel §. 39 può dirsi empirica ed enimmatica: quella del §. 35 radicalmente viziosa, ed eccone la ragione:

---

(1) *Per avere il log. di un rotto proprio decimale si consideri come intiero: se ne cerchi il log., e gli si dia la caratt.* =10 *meno tante unità, quanti sono gli zeri che precedono e seguono la virgola*: come se il log. di un numero molto grande potesse conseguirsi senza una lunga e laboriosa operazione, resa tale anche più del dovere dalla formola III, ivi proposta e raccomandata.

Digitized by Google

Ivi si dice: se la differenza 1000 de' numeri

32464000, 32463000

dà 0,0000133 diff.^{za} de' respettivi logaritmi, alla diff.^{za} 972 fra il 2.° ed il numero proposto qual differenza logaritmica corrisponderà? e si trova 0,0000129 (evvi errore di stampa perchè manca un zero).

Se la regola delle parti proporzionali è poco esatta quando si tratta di numeri e logaritmi contigui, che dovrà dirsi quando estendasi a numeri che tra loro differiscano di 1000, di 10000, di 100 000, ec. ec.? Dal 1000 al 1500 la diff.^{za} logaritmica diminuisce di 144: dal 1000 al 2000 di 217, ed affinchè la proporzione sussistesse bisognerebbe che dal 1000 al 1500 diminuisse di 108 in circa. Ci è dunque un divario >36.

Aggiungasi che se il dato numero fosse

43246 3972

il metodo richiederebbe che si deducesse

$l.43247000 - l.43246000$,

dove la differenza de' numeri è $=10\,000$, e però il difetto di proporzione notabilmente si accrescerebbe.

L'applicazione che osservasi nel cit. § 35 è riuscita assai soddisfacente, perchè la differenza

$32463972 - 32463000 = 972$

accostasi a 1000: ma questo caso è troppo ben preparato perchè possa dare un indizio favorevole al metodo.

Per avere il logaritmo di un rotto decimale genuino, come $l.0,0_{m)}\ldots a_1 a_2 \ldots a_n$, dove a_1, a_2 ec. sono cifre qualunque, situate secondo l'ordine de' sotto-

Digitized by Google

esponenti, deducasi $l.a_1a_2...a_n$: dalla sua caratteristica accresciuta col supplemento, cioè da $10+n-1$ ossia da $9+n$ tolgasi $m+n$, caratteristica dovuta al denom.re sottinteso, e posta la mantissa di $l.a_1a_2....a_n=L$, sarà $9-m$, L il log. richiesto. Quando $a_1a_2...a_n$ è troppo grande e basta una mediocre approssimazione, si adopera l'artifizio del §. 4.

§. 6. Probl. 2.° *Dato un logaritmo, le cui decimali non si trovino tutte nelle tavole, investigarne il numero.*

Se la caratteristica non sia >3, il metodo delle parti proporzionali somministra una rozza e facile approssimazione. Sia dato per es.° il logaritmo 3,56194 68, come nella *Introd.* alle note tavole (§. 28 ediz. 2.ª e 3.ª).

La mantissa prossima minore è *,56193 58: diff.za fra essa e la proposta par. 110; suo numero 36470: ma i logaritmi contigui al dato hanno la diff.za di parti 119, e questa corrisponde alla diff.za 1 de'numeri respettivi: dunque 12 parti (in vece di 11,9), aumentano il numero di 0,1; tre parti lo aumentano di 0,025; 107 parti di 0,9, e però l'aumento dovuto al numero 36470 in forza delle 110 parti, che il logaritmo dato contiene più di $l.36470$ ossia di $l.3647$, risulta $=0,925$ ed il richiesto numero, attesa la caratt.ca 3, è 3647,0925.

Se la caratteristica fosse 2 si scriverebbe

364,70925.

Fin qui con una rozza e facile approssimazione. Calcolando meglio si direbbe:

Digitized by Google

Se la diff.^{za} di 119 parti fra i logaritmi contigui corrisponde alla diff.^{za} 1 de'numeri, 11,9 corrisponderà alla diff.^{za} 0,1 e $9 \times 11,9$ cioè 107,1 alla diff.^{za} 0,9. Per compiere la differenza 110 restano parti 2,9 alle quali sostituendo 3 abbiamo

$$119:1::3:\frac{3}{119}=0,02521008\ldots.$$

Dunque il numero cercato è $=3647,092521008\ldots.$

Anche questo risultamento è però difettoso, perchè non dovevamo prendere 3 in vece di 2,9.

Per viemeglio accostarci al vero supponiamo trovato il numero 3647,0925 ($=A'$), e cerchiamo qual correzione richieda, per lo che giova la seg.

Form. V. $\delta A'=A'(l.A-l.A')\times 2,302585\ldots.$

che costituisce il 1.° termine della serie

$$\delta A'=A'\left\{\frac{\Delta}{M}+\frac{1}{2}\frac{\Delta^2}{M^2}+\frac{1}{2.3}\cdot\frac{\Delta^3}{M^3}\text{ ec.}\right\}$$

dove $\Delta=l.A-l.A'$.

Facendo $l(\alpha+\beta)-l.\alpha=\delta.l.\alpha$ ed $\alpha=A'$

nella form. IV, il solo regresso dà la formola di cui si tratta. (*Scien. del Calc.* vol. 1.° §. 137).

Nel caso presente è

$l.A=,56194\,68$, $A'=3647,0925$; dalla form. IV

$$l.A'=l.3647+0,86\ldots\times\frac{925}{72940925}$$

$$=\left\{\begin{array}{l},56193\ 57633\ 1378+\\ ,\quad\ 1\ 10150\ 9775\end{array}\right.$$

$$=\ ,56194\ 67784\ 1\underline{|153}\ldots$$

Digitized by Google

$$l.A - l.A' = \left\{ \begin{array}{l} *,56194\,68 \\ -\ *,56194\,67784\,1 \\ \hline = \ 0,00000\,00215\,9 \end{array} \right. ;$$

$\delta.A' = 3647,0925 \times 2,302585 \times 0,00000\,00215\,9 =$
$0,00018\,13072\,17051$, però
$A = A' + \delta A' = 3647,09268\,13072\,17051$ num.° cercato, le cui decimali si rendono tutte esatte sino alla 20ma aggiungendo quelle che risultano dal 2.° termine.

Si dirà che questo calcolo è laborioso: noi risponderemo che il problema è difficile, e che ne abbiamo aumentata la difficoltà cercando un soverchio numero di decimali: che l'uso della formola V riserbasi alle occorrenze straordinarie: che molto dee valutarsi l'uniformità del metodo, e la semplicità de' principj su i quali esso si fonda, ed il riflettere che non v'è giovine geometra il quale facilmente non ne serbi precisa memoria.

Per meglio provare l'importanza della correzione V passiamo a dimostrare *che nessun logaritmo dato appartiene ad un numero finito, sia intiero o frazionario*, cioè composto d'intieri e decimali.

Qualunque numero $a + \frac{b}{10^m}$, dove a rappresenta gl'intieri, b un intiero qualunque, equivale ad $\frac{a \times 10^m + b}{10^m}$, formola le cui cifre, tutte nel numeratore esprimono numeri intieri: ma il logaritmo di $\frac{a \times 10^m + b}{10^m}$ non differisce da quello del numeratore,

Digitized by Google

la cui caratteristica sia diminuita di m unità, ed il predetto logaritmo è composto d'infinite decimali: dunque non può rappresentarsi con un finito num.° di esse, come il probl. suppone, e per aver il numero corrispondente ad un dato logaritmo necessariamente finito, e composto di alcune delle prime cifre di

$$l.(a \times 10^m + b),$$

bisogna diminuire il numero $a \times 10^m + b$ di un num.° decimale indefinito, e però ec.

Se ciò non fosse, e si potesse diminuir b di b', num.° decimale finito, dovrebbe potersi ottenere $l.(a \times 10^m + b - b')$ espresso con un finito num.° di decimali, il che contraddice al metodo inverso, adoperabile pel calcolo de' logaritmi.

§. 7. Che il metodo del §. prec. sia preferibile al metodo anti-logaritmico, con predilezione adottato anche nella 4.ª ediz. della nota Introduzione alle tavole del *Gardiner*, risulta da diverse ragioni:

1.ª Che il metodo anti-log. è fondato sopra una teorica molto più complicata e difficile:

2.ª Che qualora il dato logaritmo non abbia più di 15 decimali, come ordinariamente succede, il terzo termine svanisce, e con esso parecchie delle decimali richieste, mentre il metodo del prec. §. procede assai bene, ancorchè si abbiano 12 decimali, come può arguirsi dagli abbozzati esempj da noi addotti (*Scien. del Calc.* vol. 1.° §. 137).

3.ª Che quando la caratteristica sia forte, i primi tre termini (i soli adoperati dal metodo) danno un troppo picciol numero di decimali; del che se ne

Digitized by Google

ha una prova nell'esempio soggiunto al 3.° caso nella nota *Introdus.*, ove si cerca il numero spettante al logaritmo

11,03568 40213 56490 3750,

giacchè in detto luogo si trova

108563546289,19607

e si dichiara incerta l'ultima cifra:

4.ª Che nel 3.° caso il fastidioso calcolo del 3.° termine, ancorchè il dato logaritmo abbia, come si vuol supporre, diciannove o venti decimali, non è di alcun vantaggio, perchè le cifre ottenute sono 16, e tante, si dice, esser quelle che nel 2.° caso risultano dal 2.° termine. Il silenzio dell'Autore ci lascia supporre che nel 3.° caso il risultamento del 2.° termine sia lo stesso. Chi brami convalidare le ragioni addotte con un luminoso esempio, cerchi col metodo da noi proposto il num.° del log. 11,03568... Presi con 20 decimali i logaritmi di 10857 e 10856, poi le solite differenze, con la nota proporzione provvisoriamente si trova il num.°

. . . . . .

1,08563546394602640 69,

e si tratta di correggere le ultime 11 cifre; per lo che bastano i primi due termini della serie

$A'\left\{\frac{\Delta}{M}\right.+$ ec. il 1.° de' quali è negativo, il 2.° positivo, dopo di che si hanno sedici decimali. Proseguendo l'operazione se ne avrebbe un maggior numero, e col metodo anti-logaritmico, col quale non si procede oltre il 3.° termine, non vi è maniera di avere un num.° di decimali >4.

Digitized by Google

E quando la caratteristica sia forte e le date decimali cinque o meno, di quale uso il cit. metodo potrà egli essere? (1)

Siccome la tavola de'logaritmi con 20 decimali, resta limitata a numeri troppo piccioli e primi, se abbiasi un logaritmo avente una forte caratteristica con 10 o più decimali, e se ne voglia il numero con altrettante o più, basta calcolare con la formo-

---

(1) Nel §. 61 della ediz. 4.ª (*Introd.* alle Tav. del *Gard.*) si dice che il logaritmo 3,46194 85 appartiene al numero 3897 *senz' alcuna decimale, perchè la caratteristica* 3 *vuol quattro cifre d'intieri*. Corretto l'errore tipografico, per cui sta impresso 3897 in vece di 2897, osserviamo che nella spiegazione *senz' alcuna decimale* ec. evvi un'errore teoretico, giacchè così tacitamente si afferma che il numero 2897 non ecceda il vero, mentre gli avanzano infinite cifre decimali.

Nel §. 27 n.° 3.° della *Introd.* ec. (ediz. 2.ª) si cerca il numero spettante al logaritmo 8,60000 31, e speditamente si trova 39811 0000. Contentandoci di una mediocre approssimazione dobbiamo procedere nella maniera seg.

l 39812 = ✱,60001 39953		log. dato = ✱,60000 31 . . .	
l. 39811 = ✱,60000 30866		l. 39811 = ✱,60000 30866	
Diff.ze 0,00001 09087		Diff.ze 0,00000 00133	

Ma $\frac{133}{109087} = 0,001219 \ldots$

Dunque il numero richiesto, attesa la caratt.ca 8, è = 39811 0012,19 . . . . e differisce più di 12,19 . . . . da 39811 0000. Per la caratteristica 9 il divario sarebbe > 121,9 . . . e così ec. Trattandosi di logaritmi che abbiano una forte caratteristica non bisogna dunque fidarsi delle tavole con sette decimali.

Digitized by Google

la IV i logaritmi de' numeri contigui, con tante decimali quante ne occorrono, prendere le solite differenze, indi procedere alla nota correzione con la formola V.

In tutte l'edizioni della cit. *Introd.* vien proposto un terzo metodo per retrocedere dal logaritmo al numero, e consiste nella nota serie

$$n = 1 + l.n + \tfrac{1}{2} \overline{l.n}^{2} \ldots,$$

alla quale alludendo il P. *Inghirami* (*Elem.* dell'Ab. *Marie* §. 409 — Firenze 1824) dice che *convergendo in ogni caso risolve generalmente il problema*.

Noi diciamo che l'addotta serie nella massima parte de' casi, cioè quando $l.n$ non sia $=$ ovv. < 1, comincia con un periodo divergente, e tardi prendendo la convergenza, presenta un eccessivo numero di termini, e però ben di rado riesce soddisfacente. In vece de' due esempj accortamente prescelti nelle prime tre ediz. dell'*Introd.* ec., il primo de' quali è ripetuto nella 4.ª, (§. 73) suppongasi dato il mediocrissimo logaritmo iperbolico 6,71052 31, e si cerchi il suo numero 821. Noi abbiamo avuta la pazienza di sommarne 22 termini, ciascuno con tre decimali, ed il loro aggregato ci ha dato 820,2425. Prendendo un maggior numero di decimali l'approssimazione riescirà certamente meno debole, ma l'operazione diverrà di una insopportabile fastidiosaggine,

§. 8. Il metodo delle parti proporzionali pel regresso dal logaritmo al numero dovendosi limitare,

Digitized by Google

attesa la ristrettezza delle tavole che danno i logaritmi con 7 decimali, ai casi, ne' quali il numero stesso abbia meno di otto cifre, reca pregiudizio e non vantaggio, se si applichi a calcolare le potenze de' numeri intieri (*Scien. del Calc.* vol. 1.° §. 130). Fatto a mente il quadrato di 30+1, cioè 961, quattro soli prodotti bastano per esprimere 31^4 (*Introd.* cit. §. 94); potenza che vien così formata, prima di trovare nelle tavole il logaritmo prossimo e la sua differenza dal dato.

Le potenze 19^7, 31^6, 41^5, 101^4, 481^3, 2221^2 ec. all' infinito sono composte di nove cifre; dunque addio logaritmi, ed il compendio, *proposto ed inculcato con gli esempi* (*Introd.* §. cit.), ci abbandona tosto che incomincia a divenire importante. Volendosi per es.°, 31^6 convien fare la seg. operazione: $6l.31=8,94817\ 02$: la mantissa prossima minore 0,94816 84 (il cui num.° 88750) differisce dalla prec. di 0,00000 18, e la differenza marginale essendo nelle tavole =49, fa d'uopo istituire la proporzione $49:18::1:x=0,3673\ldots$:
quindi $31^6=88750367 3$ in vece di 88750368 1. Presa la mantissa superiore si ottiene lo stesso. Dunque non è necessario ricorrere alla mantissa inferiore, come vien supposto nella nota *Introduz.ne* (§. 62).

E qui per incidenza ci sia permesso di osservare, che quando la richiesta potenza debb' essere composta di 20 o più cifre, lo stesso metodo antilogaritmico diviene inetto, giacchè tale riesce ove si tratti della semplicissima potenza 2^{64}, per la quale dà 19

Digitized by Google

cifre in vece di 20. Protrarre il numero delle decimali, prendere nuove differenze, per intraprender poi tutte le operazioni proprie del metodo stesso, ci sembra un disperato ripiego, atto a sgomentare qualunque meno intrepido calcolatore. L'analisi è dunque, per quanto ci sembra, tuttor mancante di un opportuno compendio per formare le difficili potenze dei numeri intieri, e quello da noi adoperato (*Scien. del Calc.* vol. 1.° p. 116) è forse sino ad ora il più acconcio. Per esso in fatti si ha

$$2^{64}=4^{32}=16^{16}=256^{8}=(256^{4})^{2}=$$

$$(4294967296)^{2}=18446744073709551616,$$

e presa dalla tavola la potenza 256^{4}, tutto si riduce a cinque moltiplicazioni diverse e dieci somme molto facili.

§. 9. Probl. 3.° *Dato un arco circolare* $\alpha.^{\circ}\beta.'\gamma''$, *trovarne il seno e la tangente in parti di raggio e vicev.*

Trattandosi del seno o del coseno si procede col metodo delle parti proporzionali, come abbiamo dichiarato con metodo generale nella *Scien. del Calc.* vol. 2.° §. 239. Eccolo in compendio:

Dalle tavole si deduca

$$\text{sen.}(\alpha.^{\circ}(\beta+1)')-\text{sen.}(\alpha.^{\circ}\beta')=d;$$

pongasi $\text{sen.}(\alpha.^{\circ}\beta.'\gamma'')-\text{sen.}(\alpha.^{\circ}\beta')=x$,

poi s'istituisca $60'':\gamma''::d:x=\frac{\gamma d}{60}$, e sarà

$$\text{sen.}(\alpha.^{\circ}\beta.'\gamma'')=\text{sen.}(\alpha.^{\circ}\beta')+\frac{\gamma d}{60}=\text{ec.}$$

Digitized by Google

Così facendo $\cos.(\alpha.^\circ\beta')$ $\cos.(\alpha.^\circ(\beta+1)')=\delta$, può istituirsi $60'':\gamma''::-\delta:x$, d'onde apparisce che x dee togliersi da $\cos.(\alpha.^\circ\beta')$. Ma se vogliasi la tangente di un arco fra 72.° e 86.° (1), composto di gradi, minuti primi e secondi, e questi non sieno nella tavola, attesa la forte ed irregolar variazione delle tangenti da un minuto all'altro fra i limiti accennati, il problema richiede una sottile indagine, trascurata nelle *Introduzioni* alle Tav. del *Gardiner*, quantunque inculcata dal cav. *Cagnoli* (*Trigon.*ª ec. p. 66 e seg, 1.ª ediz.). Pongasi

$$\alpha.^\circ\beta.'\gamma''=a,\quad \alpha.^\circ\beta'=b,\quad \tan.a-\tan.b=\delta.\tan.b,$$

e sarà $$\delta\tan.b\left\{=\frac{\text{sen.}\,a}{\cos.\,a}-\frac{\text{sen.}\,b}{\cos.\,b}\right\}=\frac{\text{sen.}\,(a-b)}{\cos.a\cos.b}=$$

$$\frac{\text{sen.}\,\gamma''}{\cos.(\alpha.^\circ\beta')\cos.(\alpha.^\circ\beta.'\gamma'')}:$$ quindi

$$\tan.a=\tan.b+\delta\tan.b=\text{ec.}$$

Se per es.°, $a=85:^\circ 7.'25''$ risulta

$$\delta\tan.b=\frac{0{,}00012\ 1203(=\text{sen.}\,25'')}{0{,}0851271\times 0{,}0850063}=\frac{0{,}00012\ 1203}{0{,}00723\ 634}=0{,}01674\ 923,$$

e $$\tan.a=\left\{\begin{matrix}11{,}70450\ 03+\\ 0{,}01674\ 93\end{matrix}\right\}=11{,}72124\ 9\underline{|6},$$

(1) Il *Callet* ha data la tavola de' seni e delle tangenti di 1'' in 1'' per li primi e per gli ultimi cinque gradi, ma pochi scolari possiedono l'opera del *Callet*, e nella 4.ª ediz. di *Firenze* si procede di 1'' in 1'' per li soli primi ed ultimi quattro gradi.

Digitized by Google

mentre la regola delle parti proporzionali dà un eccesso di 0,00003 33 (*Scien. del Calc.* vol: 2.° pag. 106). Or sia dato il numero 11,7212496: si faccia la tangente prossima minore 11,70450 03 (=tan. 85.°7′)=tan. b: la differenza fra il numero dato e questo, cioè δ.tan. b, si trova =0,01674 93. Sostituito γ'' per sen. γ'' e soppresso provvisoriamente il γ'' nel denominatore deducasi

$$\gamma''=0,01674\ 93\times\cos.^2\ 85.°7'=0,01674\ 93\times 0,00724\ 66=$$
$$0,00012\ 13755\ 7738.$$

Il numero prossimo minore nella tavola degli archi in parti di raggio è

0,00009 69627 36221 90719 87179 83=*ar*.20″:

per giungere a γ'' manca

0,00002 44128 41158 09280 12820 17, cioè

0,00002 42406 84055 47679 96794 96 (=*ar*.5″)+

0,00000 01720 57102 61600 16025 21:

Dunque

0,00000 48481 36811 09535 99358 99:1″::

0,00000 01720 57102 61600 16025 21:x=0,03548...

L'arco di 85.°7′.25″,03548 ottenuto col mezzo delle parti proporzionali eccede il vero, perchè appurando la formola

$$\gamma''=0,01674\ 93\times\cos.85.°7.'25''\times\cos.85.°7'$$

si trova γ''=0,00012 12036=25″,00000 00000 2...

§. 10. Probl. 4.° *Dato l. sen. ovv. l. tan. si dimanda il suo numero in parti di raggio ovv. in gradi e minuti e vicev.*

Se il dato logaritmo trovasi nelle tavole, queste danno la soluzione della prima parte: in caso di-

Digitized by Google

verso si ricorre alle parti proporzionali. Sia per es.° 8,66768 93, come (*Introd.* §. 43 ediz. 2.ª e §. 45 ediz. 3.ª). Subito si vede che il prec. num.° appartiene all' arco di 2.°40′ (pag. 218 ediz. 2.ª p. 54 ediz. 3.ª), e dalla tavola in parti del raggio 1 (p. 506 ediz 2.ª e p. 342 ediz. 3.ª) si raccoglie che il suddetto arco è presso a poco (come ne' cit. luog.) 0,04652 53.

Per accostarci al vero ci convien procedere nella maniera seguente:

$$\left.\begin{array}{r} l.46526 = 0,66769\ 57 \\ l.46525 = 0,66768\ 64 \end{array}\right\} \text{diff.}^{za}\ \text{par. } 93.$$

$$\left.\begin{array}{r} \text{log. dato} = 0,66768\ 93 \\ \text{log. pross. min. } 0,66768\ 64 \end{array}\right\} \text{diff.}^{za}\ \text{par. } 29$$

Dunque $x = \frac{29}{93} = 0,31182\ 79\ldots$ ed il numero

richiesto $= 46525,31182\ 79\ldots$

Gli si dà la caratt.ca 8 con muovere la virgola di 4 passi verso la destra, cioè scrivendo 465253118,279... In questa guisa però la caratt.ca viene aumentata di 10, perchè il dato logaritmo suppone il complemento: ad effetto di sopprimere anche questo si muove la virgola di 10 passi verso la sinistra e si ha

$$0,0465253118279\ldots$$

Quando bisogna una maggiore approssimazione si rettifica x con la formola V.

Così dal logaritmo 8,72209 39 con una prima approssimazione si deduce il numero

$$0,05273438554216\ldots$$

Digitized by Google

non già 0,0527343800, come (*Introd.* alle tav. del *Gardiner* ediz. 2.ª §. 29).

Pel problema inverso si cerchi *l.* 36.°43.′48″,56 col seguente calcolo:

l. 36.°43.′40 = 9,77671 12 ...: diff.ª per 10″ (282
par. per 8″ = 2 256
per 0,5 = 1410
per 0,06 = 1692

l. 36.°43.′48″,56 = 9,77675|34

Attesa la ristrettezza delle tavole che danno 7 sole decimali, l'ultima cifra è falsa, la penultima incerta: circostanza importante non avvertita nella nota *Introduz.* (ediz. 4.ª §. 52).

§. 11. Probl. 5.° *È dato un numero in parti del raggio e vuolsi l'arco di circolo a cui equivale e vicev.*

Si prenda il prossimo minore nella tavola de' gradi, il prossimo minore del residuo in quella de' minuti primi, finalmente il prossimo minore in quella de' minuti secondi, e supplendo all'ultimo residuo col metodo delle parti proporzionali, si avrà ec. Così 0,3327246 si trova = 19.°3.′49″,416....

La tavola di cui si tratta deesi al celebre *Enrico Lambert*, e fu pubblicata nella sua eccellente opera che ha per titolo, *Supplem.ta tabular. logaritm.um et trigonom.um Berol'ni an.* 1770: opera che comprende due altre tavole molto più importanti, cioè una de' numeri primi, ed una ch' esibisce il minimo divisore de' numeri composti, sino a 100 mila, tutte

Digitized by Google

e tre con non lodevole dissimulazione riprodotte negli *Elem. del Marie* (*Firenze* ec.), ove la tavola degli archi circolari in parti del raggio è mutilata delle ultime sette decimali.

Pel problema inverso basti un esempio, e vogliasi in parti di raggio con nove decimali l'arco circolare di 6.° 22′ 17″,3.

Prese nella tavola le prime undici cifre, ottiensi

0,10471	97551	1	=*ar.* 6.°
581	77641	7	=*ar.* 20′
58	17764	1	=*ar.* 2′
4	84813	6	=*ar.* 10″
3	39369	5	=*ar.* 7″
	14544	1	=*ar.* 0,3″
0,11120	3168	4 1	

APPENDICE

Sul metodo e sulle avvertenze necessarie per ben compendiare la moltiplicazione de' lunghi numeri decimali.

§. 12. Due numeri decimali degli ordini $m+n$, $m'+n'$ possono respettivamente rappresentarsi per

$$0,0_{m)}a_1a_2a_3\ldots a_n\ ;\quad 0,0_{m'})b_1b_2b_3\ldots b_{n'}.$$

Trattandosi di moltiplicare il 1.° pel 2.°, si supponga $n'=$ ovv. $<n$, si porti la virgola innanzi alla prima

Digitized by Google

cifra significativa dell' uno e dell' altro; si distribuiscano le cifre come appresso:

$$\begin{array}{lllll} a_1 & a_2 & a_3 & a_4 \ldots\ldots & a_n \\ b_{n'} & b_{n'-1} & b_{n'-2} \ldots\ldots & & \end{array}$$

ognuna delle sottoposte si moltiplichi per la sovrastante e per le successive, andando verso la sinistra, ed i prodotti si distribuiscano in guisa tale, che

$$a_2 \times b_{n'},\ a_3 \times b_{n'-1},\ \text{ec.}$$

(tutti dell'ord. $m+m'+n'+1$),
formino la prima colonna a destra, a_1 per $b_{n'-1}$, a_2 per $b_{n'-}$; ec. formino la 2.ª colonna e così in seg. Raccolti nelle respettive colonne tutti i prodotti parziali, si aggiungono, se occorre, alla sinistra dell' aggregato di tutte le colonne tanti zeri, sicchè si abbiano alla destra della virgola $m'+n'+1$ cifre, indi si premettono alla sinistra del numero così ottenuto gli m zero del moltiplicando, e resecate le ultime due cifre a destra, che per lo più sono false (1), si ha un prodotto composto di $m+m'+n'+1$ decimali esatte, con un notabile risparmio di prodotti, tale, che se le cifre de' due fattori proposti sieno tutte significative, (caso in cui l'artifizio reca il massimo vantaggio), ed il loro numero nell' uno e nell' altro dicasi n, nel qual caso si aggiunge uno zero all' ul-

(1) Se le cifre de' fattori sieno eguali ad 1 ovv. a 2, tutte le cifre del prodotto sono giuste: se sieno eguali a 3 se ne separa una sulla destra, e lo stesso si fa quando le cifre di un fattore sono eguali a 2 e quelle dell' altro eguali a 3.

Ponendo $b_{n'}$ sotto a_2, ec. le cifre da separarsi con la virgola, non contando gli m zeri, sono $m'+n'+2$, e così ec.

Digitized by Google

tima del moltiplicando, oppure sieno n nel moltiplicando, $n-1$ nel moltiplicatore, il numero de' parziali prodotti risparmiati, posto $b_{n'}$ sotto a_1, risulta

$$=\tfrac{1}{2}(n-1)(n-2),$$

dove n è il numero delle cifre componenti il moltiplicando. Si ha per es.° un risparmio di 136 prodotti parziali quando $n=20$; di 1081 se $n=48$, come ne' 300 log. iperb.ci del *Callet:* di 1770 se $n=61$, quali sono i 196 log. tabul.ri del cit. *Callet:* di 7875 se si voglia il quadrato della circonferenza circolare il cui raggio sia $=1$, espresso con 127 decimali (*Cagnoli — Trigon.a* §. 145). Or chi potrebbe trascurare un metodo sì vantaggioso!

Col prec. artifizio si ha prontamente

$$(0,0_4)2\ 30258\ 50929\ 9405)^2=$$
$$0,0_{,)}2\ 65094\ 90552\ 396\ldots.$$

Per ben prevalersi dell' esposto metodo si richiedono cinque regole, due delle quali (la 1.a e la 2.a) osservate da parecchi autori.

I *Il numero delle cifre dei fattori essendo come sopra, se si colloca l' ultima del moltiplicatore sotto la seconda del moltiplicando, si ottengono tante cifre del prodotto quante sono quelle del moltiplicatore, e ad ogni passo che questi faccia verso la destra si acquista una cifra del prodotto, ma si perde il risparmio di tanti prodotti parziali, quante sono le cifre del moltiplicatore; e continuando i passi nel senso stesso, tutto il risparmio si riduce a zero, quando l' ultima cifra*

Digitized by Google

del moltiplicatore venga sottoposta all'ultima del moltiplicando. Si prescinde da $0_{m)}$.

Come ogni passo del moltiplicatore verso la destra aggiunge una cifra, così ogni passo verso la sinistra la toglie, ed è questa una specie di *registro* da regolarsi secondo le circostanze (1).

---

(1) Trattandosi, per es.°, di conseguire le prime quattro decimali del prodotto

$$2,63451 \times 0,043268) = 0,11398\ 99786\ 8),$$

si fa la seg.. operazione

```
   263451
   86234
 ---------
  105380
    7902
     526
     156
      16
 ---------
 0,1139|80
```

che richiede 15 soli prodotti molto semplici.

Il P. *Inghirami* (*Introd.* ec. §. 86) preferisce l'uso dei logaritmi, ma noi osserviamo:

1.° Che mentr'egli va cercando i logaritmi e le parti proporzionali, noi abbiamo già formato il prodotto:

2.° Ch'egli si trova costretto a contentarsi di quattro decimali, altrimenti l'operazione diventa scabrosa, mentre a noi per averne cinque basta di portar l'8 sotto il 6, e di portarlo sotto il 3 per averne sei:

3.° Che quando le cifre de' due fattori sono più di otto o di dieci, egli ha bisogno di un calcolo assai laborioso. Ecco l'operazione logaritmica ridotta a'suoi precisi termini:

Digitized by Google

II *L'ultima delle decimali ammesse nel prodotto si aumenta di* 1 *se il numero composto dalle due cifre resecate sia* >50. Così l'ultima decimale risulta falsa, ma il prodotto è più vicino al vero, circostanza apprezzabile quantunque non richiesta.

III *Il metodo cessa quando le mantisse sieno grandi, e composte delle cifre* 8, 9.

$$
\begin{array}{rl}
l.26345\ 0 = & 5,4206982 \\
\text{Par. di } 0,1 = & \underline{\qquad\qquad 17} \\
l.26345,1 = & 5,4206999 \\
l.0,043268 = & 8,6361668 \quad \text{col compl.} \\
\hline
 & 13,0568667
\end{array}
$$

dove si scrive 9 in vece di 13, perchè il fattore 26345,1 si dee dividere per 10^4.

Or dalle tavole si ha

$$9,0568668 = l.0,113990:$$

dunque il numero 0,113990 eccede ed esige una correzione, che in alcuni casi sarà forse lecito di trascurare, ma chi la trascuri generalmente sarà biasimato assai, specialmente se abbia il coraggio di soggiungere, come (luog. cit.) *che il prodotto* 0,113990 *è conforme a quello che si sarebbe ottenuto, con molto maggior fatica, con la moltiplicazione*, perchè con una fatica molto minore la moltiplicazione compendiosa conduce ad un migliore risultamento.

Per viemeglio dimostrare quanto sia inopportuna la sostituzione del metodo logaritmico alla moltiplicazione compendiosa, ci permettiamo di osservare altresì:

1.° Che il P. *Inghirami* co' suoi logaritmi deduce

$$\frac{0,43563 \times 4,63821 - 2,3869 \times 0,00431}{0,86318 \times 5,3292 - 0,43586 \times 5,3241} = 0,87783,$$

Digitized by Google

IV *Il numero de' prodotti risparmiati cresce con quello delle cifre di ciascun fattore, e quando ciascuno di essi contenga un numero intiero molto grande, purchè grandi sieno in una sufficiente proporzione le mantisse, il compendio non lascia di essere opportuno, purchè si scriva l'ultima cifra di un fattore sotto la seconda dell'altro*. Volendosi per es.° con quattro decimali

$$4321,22222\ 246 \times 4642,33333\ 444$$

---

mentre il metodo di compendio assai presto dà 0,881903..., e dal metodo adequato risulta 0,881885....

2.° Che la potenza

$$(1,05)^{10} (=1,62889\ 46267\ 77441\ 40625)$$

si la trova (§. 94) $=1,62895$, perchè suppone essere questi il numero spettante al logaritmo 0,2118930, mentre si sa essere

$$l.1,62895 = 0,21190\ 77539\ 9.....$$

come pure

$$l.1,62889 = 0,21189\ 17559\ 6.$$

Proporre tre sole decimali in vece di venti, (giacchè le ultime due sono eccedenti), indebitamente dedurle da un falso logaritmo, e poi soggiungere *pot.za richiesta* è, per nostro avviso, una libertà straordinaria, e che oltrepassa i limiti della maggior tolleranza, comportabile in una *scienza esatta*; giacchè non si tratta di accostarsi al valore di un numero decimale indefinito, ma di assegnare un numero decimale assai limitato, e facilmente assegnabile, almeno per le dieci prime cifre, che si ottengono facendo col metodo di compendio il quadrato del numero,

$$\{12762815625\} = (1,05)^5\}$$

dato dalla tavola delle potenze.

Digitized by Google

si colloca l'ultima del secondo fattore sotto la seconda del primo, (si collocherebbe sotto la 3.ª se ne bisognassero cinque, sotto la 4.ª se ne occorressero sei, ec.), e si consegue

$$20060553,9688\underline{4},$$

col risparmio di 55 prodotti. Se quattro, cinque o sei decimali bastino ci guarderemo dunque dallo scrivere, come sembra insinuato dall'unico e semplicissimo esempio addotto da qualche moderno autore, l'ultima cifra del moltiplicatore sotto le centesime del moltiplicando, perchè così convien fare 123 prodotti, cioè soli 21 meno dei 144 richiesti dall'ordinario metodo.

Se ci si dimandasse il cubo di 1,04 e dicessimo $(1,04)^3=1,1$ *cubo richiesto* niuno lo approverebbe, perchè $(1,04)^3$, $(1,05)^3$, $(1,06)^3$ cominciano con le stesse cifre 1,1; eppure una decimale in vece di un numero che ne ha sei, non è poi nulla meno di tre decimali per un numero che ne abbia venti. Aggiungasi che $(4,9)^9=1,628\ldots$, $(1,276)^2=1,628\ldots$, ec. ec. hanno per prime cifre 1, 6, 2, 8, (sole cifre esatte della nota potenza 10.ª assegnata), e si dovrà convenire in altra guisa che il numero 1,628 non basta per soddisfare al quesito. Che più? Come le potenze $(1,06)^5$, $(1,68)^5$ ec. coincidono nelle prime cinque cifre 1, 3, 3, 8, 2, così 1,62890 coincide con altre potenze $(1,***\ldots)^n$. Si può dunque concludere che il risultamento esibito, anche sopprimendo l'ultima cifra che aumenta l'eccesso, non è adequato, nè approssimativo nè caratteristico: non adequato perchè supera il vero di 0,00005 53732 22558 59375; non approssimativo perchè le due ultime cifre sono eccedenti; non caratteristico o specifico perchè appartiene ad altre potenze.

Veggasi la nota 2. della pag.ª 352.

Digitized by Google

Nell'es.° prec. abbiamo 55 (n.° de' prod. risparm.) $=\frac{1}{3}.144+7$, ma sopprimendo i numeri intieri 4321, 4642, si scopre che i prodotti risparmiati si riducono a 21 $(=\frac{1}{3}.64-\frac{1}{3})$, cioè a meno di un terzo del total numero 64 de' prodotti parziali, voluti dal metodo esatto. Dunque il risparmio relativo de' prodotti parziali cresce col numero delle cifre componenti i fattori, è vera la proposizione sopra enunciata, e deesi stimare molto fallace la generale eccezione stabilita dal P. *Inghirami* ove afferma, *che il metodo* compendioso *non ha più luogo se gl' intieri uniti ai decimali sieno numeri molto grandi*.

V *Quando le mantisse sien piccole in confronto degl' intieri che le precedono*, come se trattisi di moltiplicare tra di loro i numeri

54,236 e 532,27;

giova rinunziare al compendio, altrimenti la perdita divien maggiore dell' acquisto.

Il Sig. *La Croix*, per es.°, nel suo tratt. di *Aritm.* (§. 161 ediz. di *Firenze* del 1811) moltiplicando

$$\begin{array}{r} 54236000 \\ \text{per} \quad 72235 \\ \hline \cdot\cdot\cdot\cdot\cdot \end{array}$$

sacrifica tre decimali pel misero risparmio del solo prodotto 6×7.

Il Sig. *Serafino Belli* in un suo libro intitolato *Principj di Aritm. e d' Alg.* (*Siena* 1825), si disbriga (pag. 66) con un picciolo esempio, spiegato

Digitized by Google

con oscura prolissità, ove disnatura il metodo ed obbliga il calcolatore a scrivere 20 zeri inutili; e dopo tanto garbuglio altro non ottiene che un falso prodotto, il cui errore, ripetuto sei volte, è coerente al suo ragionamento. In vece di 19,0159|01 egli trova

19,0157|800000.

Che il *Poussou*, il *Francoeur* ed altri abbiano tralasciato il presente articolo reca maraviglia; che tutti ne trattino troppo leggiermente rincresce assai, ma che altri ne sconcerti la teorica con sofistiche sottigliezze non può sopportarsi.

Se le critiche nostre osservazioni a taluno sembrassero alquanto severe, rifletta che corrispondono alla natura dell' argomento inseparabile dalla precisione (1): pensi che con egual premura abbiamo sollecitamente corrette con lo scritto e con la stampa, le

(1) Se con eccellenti metodi astronomici ed ottimi strumenti l' illustre *Maupertuis* oltrepassò di 229 tese l' estensione del grado da lui misurato in *Lapponia*, quanto non dovremo noi guardarci nelle grandi operazioni geodetiche, da ogni costante trascuratezza di calcolo, che unendosi alle inesattezze sperimentali, può produrre un sì notabile disviamento? Ricordiamoci che l' imprudente elogio del *Voltaire* nulla valse al *Maupertuis* contro la riprova degli astronomi svedesi *Svamberg* ed *Ofwerborn*:

Ce globe (così il *Voltaire*)
Ce globe mal connu qu'il a su mesurer,
Devient un monument où sa glorie se fonde:
Son sort est de fixer la figure du monde,
De lui plaire et de l'éclairer.

Digitized by Google

nostre produzioni stesse (vol. 17), niente valutando la scusa suggeritaci da *Orazio* —

Verum opere in longo fas est obrepere somnum:

avverta finalmente che hanno per iscopo la pubblica istruzione, e che, se avessero avuto quello della censura, non ci saremmo limitati a considerare poche pagine della nota *Introduz.* alle Tav. del *Gardiner* (4.ª ediz.), e per incidenza, due soltanto degli *Elem.* del *Marie* (*Firenze* 1824); nè ci saremmo astenuti da ogni riflessione quantunque insinuata dalle circostanze.

Qualunque sia il merito degli autori da noi censurati, è certo che i metodi disacconci o pregiudizievoli alla perfezione dell'analisi, prima o poi debbon subire la dovuta rettificazione. Chi non sa che lo stesso *Lagrangia* impiegò lungo e profondo studio per quest'oggetto rilevantissimo?

Digitized by Google

Alla pag. 240 lin. 14 aggiungasi:

Che se il *samskritto* abbia, come semplicemente si asserisce anche da M. *Virey* (Stor. Natur. del Gen. Umano vol. 1.° p. 399 2.ª ediz.) una singolare analogia con le lingue greca, latina e tedesca, (il che suppone simili due lingue troppo diverse, la latina e la tedesca), abbracciata l'opinione di molti ed illustri autori, i quali sostengono che la popolazione della terra abbia avuta l'origine sua nell'*India*, o vi abbia mandata una delle sue prime colonie, diremo che la lingua *samskritta* fu per alcuni secoli comune a tutte le nazioni, ed appresso subì alterazioni proporzionate all'indole ed al numero delle sofferte vicende: *le point central et originaire de la famille blanche qui est placée au Caucase*, così M. *Virey* (Op. cit. vol. 2.° p. 181) *a répendu les langues sanskritiques par tout où les peuples blancs se sont établis.*

Osservazione per le pag. 148, 149. degli Atti di questa R. Accad. vol. IV.

Sembra che la serie (p), (q) non sieno adattate al conseguimento del genuino integrale delle funzioni

$$\frac{dx}{\text{sen.}x}, \quad \frac{dx}{\cos.x}.$$

In fatti la sostituzione espressa per $\cos.x = y$ trasformando la prima in $-\frac{dy}{1-y^2}$, risulta

Digitized by Google

$$-\int\frac{dy}{1-y^2}=-\tfrac{1}{2}\int\left(\frac{dy}{1-y}+\frac{dy}{1+y}\right)=\tfrac{1}{2}l(1-y)+\tfrac{1}{2}l(1+y)=$$

$$\tfrac{1}{2}l\left(\frac{1-\cos.x}{1+\cos.x}\right)=l.\tan.\tfrac{1}{2}x,$$

integrale legittimo: e non si può cangiare $-\frac{dy}{1-y^2}$ in $\frac{dy}{y^2-1}$ per dedurne

$$\int\frac{dy}{y^2-1}=\tfrac{1}{2}\int\left(\frac{dy}{y-1}-\frac{dy}{y+1}\right)=\tfrac{1}{2}l.\left(\frac{y-1}{y+1}\right)=$$

$$\tfrac{1}{2}l\left(\frac{\cos.x-1}{\cos.x+1}\right)$$

come dalla serie (p), perchè questa 2.ª espressione è immaginaria e differisce da

$\tfrac{1}{2}l\left(\frac{1-\cos.x}{1+\cos.x}\right)$ come sen.^2x da $-\text{sen.}^2x$.

Digitized by Google

CORREZIONI E GIUNTE

Giunta per la pag. 376 lin. 16.

Un log. col complem. spetta ad una frazione, che si trova cercando il num.° competente alla mantissa data: num.° cui si premettono tanti zeri quante sono le unità della differenza fra 9 e la data caratteristica. Così 9,90848 50188 appartiene al rotto 0,81, ma se abbiasi 8, 7, 6.... di caratteristica, il rotto corrispondente si dee respettivamente cangiare in 0,081; 0,0081; 0,00081,....

In fatti 0,81 ha per log. 0,90848... —1 ed aggiunto il 10 si ritrova il proposto 9,90848....

Compiuta la stampa abbiam' osservato che la regola II della pag. 385, approvata anche dal P. *Inghirami*, dee rettificarsi dicendo *se il numero composto dalle due cifre resecate non sia* <50. In fatti, col metodo di compendio, scrivendo il 6 sotto il 5, si ottiene

$$15,8343 \times 3,30116 (=52,271557788) = 52,271 \underline{|50}.$$

La ragione, generalmente, si è, che la valutazione delle colonne soppresse darebbe per ordinario un aumento al numero 50, e quando ciò non succeda, bastano le cifre che succedono allo zero per accrescere di 1 l'ultima delle decimali ammesse.

Digitized by Google

Affinchè niuno, sinistramente interpetrando la nota della pag. 384, supponga in noi una indebita contrarietà alle sagge applicazioni de' logaritmi, soggiungiamo, per compimento della promessa istruzione, un es° dell' infinite formole che ne desiderano il sussidio.

È data la form. $\frac{57099,47 \cos. \lambda}{\sqrt{(1-e^2 \text{ sen.}^2 \lambda)}}$ ch'esprime il grado di longit. alla latit. λ, le unità essendo tese di *Parigi*; e se ne dimanda il valore nella ipotesi che sia $\lambda = 43.° 50'$ ed e l'eccentricità della terra, il cui doppio log. è 7,8089672.

$$\text{Log. } 57099,47 = \begin{cases} 4,7566285 \\ \quad 30 \text{ (par. di } 0,4 \\ \quad 53 \text{ (par. di } 0,07 \end{cases}$$

$$\text{Log. cos. } 43.° 50' = \begin{cases} 4,7566320 \\ 9,8581505 \end{cases}$$

$$\text{Log. num.}^{re} = 4,6147825 :$$

$$2l. \text{ sen. } 43.° 50' = 9,6809186$$

$$l.e^2 = 7,8089672$$

$$\text{Log. } e^2 \text{ sen.}^2 43.° 50' = 7,4898858 :$$

$$\text{Num.}^{o} \text{ corrisp.}^{te} \quad 0,00308948 \text{ ; quindi}$$

$$\left.\begin{matrix} 1 \\ -0,00308948 \end{matrix}\right\} = 0,99691052 \text{ ; ma}$$

Digitized by Google

$$\text{Log. } 99691,052 = \begin{cases} 4{,}9986560 \\ \qquad\qquad 22 \quad (\text{par. di } 0{,}05 \\ \qquad\qquad\quad 9 \quad (\text{par. di } 0{,}002 \end{cases}$$

$$\overline{4{,}9986583}$$

$$-l.9{,}99691052 = \begin{cases} 1 \\ -0{,}99865623 \end{cases}$$

$$= 0{,}00134377$$

$-\frac{1}{2}$ log. prec. $= 0{,}00067188$: dunque $4{,}6147825$
$0{,}00067188$

$4{,}6154544$

il cui numero è $41252{,}9$.

In conferma di quanto abbiamo detto nel §. 3 della nostra dissertazione sulla Stor. Matem. dell' antica nazione indiana, veggasi La *Cépède* nella insigne opera — *Les Ages de la Nature* ec. vol. 1.° pag. 309 e seg. — Paris 1830.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google